



27  
P-27

2013  
11-11-13

Издание О. Н. ПОПОВОЙ.

5754

D-20

06  
ЖТ

# ЧАРЛЬЗЪ ДАРВИНЪ

## СОБРАНИЕ СОЧИНЕНІЙ.

ВЪ ЧЕТЫРЕХЪ ТОМАХЪ.

ТОМЪ ЧЕТВЕРТЫЙ.

*Приспособленія орхидныхъ къ оплодотворенію насъкомыми. Перев. И. Петровскаго, подъ ред. проф. К. А. Тимирязева.— О движеніяхъ и повадкахъ лазящихъ растений. Перев. И. Петровскаго, подъ ред. проф. К. А. Тимирязева.— Насъкомоядныя растенія. Перев. З. и Ѳ. Крашенинниковыхъ, подъ ред. проф. К. А. Тимирязева. Образование растительнаго слоя дъгательностью дождевыхъ червей и наблюденія надъ образомъ жизни послъднихъ. Перев. подъ ред. проф. М. А. Мензбира.*

Цѣна за четыре тома 9 руб.

Спб. 1901.

Издательство и книжный магазинъ О. Н. Поповой,  
С.-Петербургъ, Невскій, 54.

№ 2938  
№ 6518

Библиотечный  
Институтъ



Издание О. Н. ПОПОВОЙ.

---

*Чарльзъ Дарвинъ.*

---

# ПРИСПОСОБЛЕНІЯ ОРХИДНЫХЪ

КЪ

## ОПЛОДОТВОРЕНІЮ НАСѢКОМЫМИ.

Переводъ И. Петровскаго, подъ ред. проф. К. А. Тимирязева.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Контора изданій и книжный магазинъ О. Н. ПОПОВОЙ.

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 54.

1901.



## Предисловіе ко второму изданію.

Первое изданіе этого сочиненія было выпущено въ свѣтъ въ 1862 году и нѣсколько времени тому назадъ все разошлось. Въ теченіе двухъ или трехъ лѣтъ послѣ его появленія я получилъ, благодаря любезности различныхъ корреспондентовъ изъ разныхъ частей свѣта, большое число писемъ, особенно отъ Фрица Мюллера изъ южной Бразиліи, сообщившихъ мнѣ много новыхъ и любопытныхъ фактовъ и обратившихъ мое вниманіе на нѣкоторыя ошибки. Съ того времени, кромѣ того, издано было нѣсколько замѣтокъ объ оплодотвореніи орхидныхъ, и я самъ изслѣдовалъ много новыхъ и замѣчательныхъ формъ. Такимъ образомъ, скопилось большое количество матеріала; и настоящій трудъ былъ бы гораздо объемистѣе, если бы весь этотъ матеріалъ былъ внесенъ въ него. Въ виду этого я выбралъ лишь наиболѣе интересные факты и сдѣлалъ краткое извлеченіе изъ разныхъ печатныхъ статей. Такимъ образомъ, сочиненіе было переработано; а приложенія и поправки оказались настолько многочисленны, что я не счелъ возможнымъ ограничиться спискомъ ихъ, какъ я обыкновенно это дѣлалъ. Однако я приложилъ въ хронологическомъ порядкѣ заглавія всѣхъ статей и книгъ объ оплодотвореніи орхидей, напечатанныхъ послѣ появленія перваго изданія настоящей книги. Въ заключеніе я считаю нужнымъ замѣтить, что если бы кому-нибудь изъ читателей вздумалось просто составить себѣ понятіе о томъ, насколько изумительно-сложны и совершенны приспособленія для оплодотворенія у этихъ растений, то ему лучше всего прочесть седьмую главу о *Catasetidae*. Описаніе ихъ строенія и дѣйствія различныхъ частей, мнѣ думается, будетъ понятно, если читатель предварительно бѣгло ознакомится съ объясненіемъ терминовъ, находящемся въ концѣ введенія.

---





**Хронологическій списокъ статей и книгъ, касающихся оплодотворенія орхидныхъ и напечатанныхъ послѣ появленія перваго изданія настоящаго сочиненія въ 1862 году.**

Bronn H. G.—„Charles Darwin, ueber die Einrichtungen zur Befruchtung britischer und auslaendischer Orchideen“. Съ приложеніемъ переводчика относительно *Stanhopea devoniensis*. Stuttgart, 1862.

Gray, Asa.—O *Platanthera* (*Habenaria*) и *Gymnadenia* въ „Enumeration of Plants of the Rocky Mountains“.—*American Journal of Science and Arts*, Second Series, vol. XXXIV, № 101, Sept. 1862, p. 33.

Gray, Asa.—On *Platanthera hookeri*, въ рецензіи о первомъ изданіи этой книги.—*American Journal of Science and Arts*, vol. XXXIV, July 1862, p. 143.

Anderson, J.—„Fertilisation of Orchids“. *Journal of Horticulture and Cottage Gardener*, April 21, 1863, p. 287.

Gosse, P. H.—„Microscopic Observation on some Seeds of Orchids“.—*Journal of Horticulture and Cottage Gardener*, April 21, 1863, p. 287.

Gray, Asa.—On *Platanthera* (*Habenaria*) *flava* and *Gymnadenia tridentata*.—*American Journal of Science and Arts*, vol. XXXVI. Sept. 1863, p. 292.

*Journal of Horticulture and Cottage Gardener*.—March 17, 1863, p. 206. „On Orchid Cultivation, Cross-breeding, and Hybridising“.

Scudder, J. H.—On *Pogonia ophioglossoides*.—*Proceedings of the Boston Society of Natural History*, vol. IX. April, 1863.

Treviranus.—„Ueber Dichogamie nach C. C. Sprengel und Ch. Darwin. § 3. Orchideen“.—*Botanische Zeitung*, № 32, 1863, стр. 9.

Treviranus.—„Nachtraegliche Bemerkungen ueber die Befruchtung einiger Orchideen“.—*Botanische Zeitung*, № 32, 1863, стр. 241.

Trimen, R.—„On the Fertilisation of *Disa grandiflora*, Linn“.—*Journal of Linnean Society, Botany*, vol. VII, 1863, p. 144.

*West of Scotland Horticultural Magazine*.—„Fertilisation of Orchids“, Sept. 1863, p. 65.

Crueger.—„A few Notes on the Fecundation of Orchids, and their Morphology“.—*Journal of Linnean Society, Botany*, vol. VIII, № 31, 1864, p. 127.

Scott, J.—„On the Individual Sterility and Cross-impregnation of certain Species of *Oncidium*“.—*Journal of Linnean Society*, vol. VIII, № 31, 1864, p. 162.

Moggridge, J. Traherne.—„Observations on some Orchids of the South of France“.—*Journal of Linnean Society, Botany*, vol. VIII, № 32, 1865, p. 256.

Trimen, R.—„On the Structure of *Bonatea speciosa*, Linn., with reference to its Fertilisation“.—*Journal of Linnean Society*, vol. IX, 1865, p. 156.

Rohrbach. P.—„Ueber *Epipogium gmelini*“.—*Gekroente Preisschrift*, Goettingen. 1866.

Delpino.—„Sugli Apparecchi della Fecondazione nelle Piante antocarpee. Флоренція, 1867.

Hildebrand, F.—„Die Geschlechter—Vertheilung bei den Pflanzen“, Leipzig, 1867. стр. 51, et seq.

Hildebrand, F.—„Frederigo Delpino's Beobachtungen ueber die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen“.—*Botanische Zeitung*, № 34, 1867, p. 265.

Moggridge, J. Traherne, on Ophrys.—„*Flora of Mentone*“, 1867(?), Plates 43, 44, 45.

Weale, J. P. Mansel.—„Notes on the Structure and Fertilisation of the Genus *Bonatea*, with a special description, of a Species found at Bedford, South Africa.“—*Journal of Linnean Society, Botany*, vol. X, 1867, p. 470.

Hildebrand.—„Notizen ueber die Geschlechtsverhaeltnisse brasilianischer Pflanzen. Aus einem Briefe von Fritz Mueller“.—*Botanische Zeitung*. № 8, 1868, p. 113.

Mueller, Fritz.—„Ueber Befruchtungserscheinungen bei Orchideen“.—*Botanische Zeitung*, № 39, 1868, p. 629.

Mueller, Hermann.—„Beobachtungen an westfaelischen Orchideen“.—*Verhandlungen des nat. Vereins für Pr. Rheinl. u. Westf.* 1868 u 1869.

Darwin, Charles.—„Notes on the Fertilisation of Orchids“.—*Annals and Magazine of Natural History*, Sept. 1869.

Delpino.—„*Ulteriori Osservazioni sulla Dicogamia nel Regno vegetale*“. Parte prima. Milan, 1868—69, pp. 175—78.

Moggridge, J. Traherne.—„Ueber *Ophrys insectifera*, L, (part.)—*Verhandlungen der Kaiserl. Leop. Carol. Akad. (Nova Acta)*, tom. XXXV. 1869.

Mueller, Fritz.—„Ueber einige Befruchtungserscheinungen“.—*Botanische Zeitung*, № 14, 1869, p. 224.

Mueller, Fritz.—„Umwandlung von Staubgefaessen in Stempel bei *Begonia*. Uebergang von Zwitterbluetigkeit in Getrenntbluetigkeit bei *Chamissoa*. Triandrische Varietaet eines monandrischen *Epidendrum*“.—*Botanische Zeitung*, № 10, 1870, p. 149.

Weale, J. P. Mansel.—Note on a Species of *Disperis* found on the Kageberg, South Africa“.—*Journal of Linnean Society, Botany*, vol. XIII. 1871, p. 42.

Weale, J. P. Mansel.—„Some Observations on the Fertilisation of *Disa macrantha*“.—*Journal of Linnean Society*, vol. XIII, 1871, p. 45.

Weale, J. P. Mansel.—„Notes on some Species of *Habenaria* found in South Africa“.—*Journal of Linnean Society*, vol. XIII, 1871, p. 47.

Cheeseman, T. F.—„On the Fertilisation of the New Zealand Species of *Pterostylis*“.—*Transactions of the New Zealand Institute*, vol. V, 1873, p. 352.

Mueller, Hermann.—„Die Befruchtung der Blumen durch Insecten“, Leipzig, 1873, pp. 74—86.

Cheeseman, T. F.—„On the Fertilisation of *Acianthus cyrtostylis*“.—*Transactions of the New Zealand Institute*, vol. VII, 1874 (issued 1875), p. 349.

Mueller, Hermann.—„Alpine Orchids adapted to Cross - fertilisation by Butterflies“.—*Nature*, Dec. 31, 1874.

Delpino.—„*Ulteriori Osservazioni sulla Dicogamia nel Regno vevetale*“. Parte seconda, fasc. II. Milan, 1875, pp. 149, 150.

Lubbock, Sir J.—„*British Wild Flowers*“. London, 1875, pp. 162—175.

Fitzgerald, R. D.—„*Australian Orchids*“. Part. I. 1875. Part. II. 1876. Sydney, New South Wales.

## Введение.

Цѣль нижеслѣдующаго сочиненія показать, во-первыхъ, что приспособленія, при помощи которыхъ оплодотворяются орхидныя, такъ же разнообразны и почти такъ же совершенны, какъ и самыя изящныя приспособленія въ животномъ царствѣ; и во-вторыхъ, что эти приспособленія имѣютъ главною цѣлью оплодотвореніе цвѣтковъ пыльцою, приносимою насѣкомыми съ другого растенія. Въ своемъ сочиненіи «О происхожденіи видовъ» я указалъ только общія основанія, заставляющія насъ предполагать, что необходимость для высшихъ органическихъ существъ по временамъ скрещиваться съ другимъ недѣлимимъ можно считать почти общимъ закономъ природы; или, говоря иначе, что ни одинъ двуполый организмъ не самооплодотворяется въ теченіе непрерывнаго ряда поколѣній. Такъ какъ меня порицали за то, что я высказалъ это мнѣніе, не подтвердивъ его достаточнымъ количествомъ фактовъ, для которыхъ названное сочиненіе не представляло необходимаго простора, то мнѣ и хочется теперь доказать, что я говорилъ, основываясь на детальномъ изученіи предмета.

Мнѣ пришлось издать этотъ небольшой трактатъ отдѣльно, такъ какъ онъ слишкомъ обширенъ для того, чтобы соединить его съ какимъ-либо другимъ предметомъ. Такъ какъ всѣми признается, что орхидеи принадлежатъ къ числу наиболѣе оригинальныхъ и разнообразныхъ формъ растительнаго царства, то мнѣ думалось, что сообщаемые мною факты заставятъ нѣкоторыхъ наблюдателей повнимательнѣе взглянуть въ особенности нашихъ различныхъ туземныхъ видовъ. Изслѣдованіе многочисленныхъ изящныхъ приспособленій, встречающихся у нихъ, возвыситъ во мнѣніи очень многихъ людей все растительное царство. Только я опасаюсь, что необходимыя подробности слишкомъ мелки и сложны для того, кто не чувствуетъ большой склонности къ естественной исторіи. Этотъ трактатъ даетъ мнѣ также случай попытаться доказать, что изученіе органическаго міра въ одинаковой мѣрѣ интересно, какъ для наблюдателя, вполне убѣжденнаго въ томъ, что каждое органическое существо обязано своимъ строеніемъ вторичнымъ законамъ, такъ и для того, кто видитъ въ каждой ничтожной подробности строенія результатъ прямого вмѣшательства Творца.

Прежде всего я долженъ сказать, что еще Христіанъ Конрадъ Шпренгель, въ любопытномъ и цѣнномъ сочиненіи «Das Entdeckte Geheimniss der Natur», изданномъ въ 1793 г., далъ превосходный очеркъ дѣйствія различныхъ частей у представителей рода *Orchis*; такъ ему было хорошо извѣстно положеніе рыльца и онъ открылъ, что насѣкомыя необходимы для перенесенія

пыльцевыхъ массъ <sup>1)</sup>. Но онъ упустилъ изъ вида много любопытныхъ приспособленій, повидимому, вслѣдствіе убѣжденія въ томъ, что рыльце пестика обыкновенно получаетъ пыльцу съ своего же цвѣтка. Шпренгель также отчасти описалъ строеніе *Epipactis*; но что касается *Listera*, то онъ совершенно ошибочно понялъ замѣчательныя, характерныя для этого рода, явленія, которыя были хорошо описаны докт. Гукеромъ въ *Philosophical Transactions* за 1854 г. Докт. Гукеръ сдѣлалъ полное и тщательное описаніе строенія частей, съ рисунками; но такъ какъ онъ не обратилъ вниманія на посредническую роль насѣкомыхъ, то онъ не вполне понялъ значеніе полученныхъ результатовъ. Робертъ Броунъ <sup>2)</sup> въ своей знаменитой статьѣ въ *Linnean Transactions* высказываетъ убѣжденіе, что насѣкомыя необходимы для оплодотворенія большинства орхидей, но въ то же время прибавляетъ, что съ этимъ убѣжденіемъ не совсѣмъ мирится тотъ фактъ, что нерѣдко всѣ коробочки на плотномъ цвѣточномъ колосѣ приносятъ сѣмена: мы потомъ увидимъ, что это сомнѣніе неосновательно. Многіе другіе авторы сообщили факты и выразили болѣе или менѣе опредѣленное убѣжденіе о необходимости содѣйствія насѣкомыхъ для оплодотворенія орхидей.

На страницахъ настоящаго сочиненія я буду имѣть удовольствіе высказать мою глубокую благодарность разнымъ лицамъ за ту постоянную любезность, съ которою они посылали мнѣ свѣжіе экземпляры растеній, безъ чего это сочиненіе было бы невозможно. Тѣ хлопоты, которые приняли на себя многіе изъ моихъ любезныхъ сотрудниковъ, были чрезвычайно велики: всякій разъ, когда мнѣ случалось обращаться за помощью или за какими-нибудь свѣдѣніями, мнѣ самымъ великодушнымъ образомъ оказывалось всякое возможное содѣйствіе.

#### Объясненіе терминовъ.

На случай, если этотъ трактатъ попадетъ въ руки читателя, никогда не занимавшагося ботаникой, не лишне объяснить значеніе общеупотребительныхъ терминовъ. У большинства цвѣтковъ тычинки, или мужскіе органы, кольцомъ окружаютъ одинъ или нѣсколько женскихъ органовъ, называемыхъ пестиками. У всѣхъ обыкновенныхъ орхидей имѣется только одна хорошо развитая тычинка; она срослена съ пестиками, которые вмѣстѣ съ нею образуютъ *колонку*. Обыкновенно тычинки состоятъ изъ нити, или поддерживающей ножки (рѣдко замѣтной у британскихъ орхидей), которая несетъ пыльникъ; внутри пыльника находится пыльца, или оплодотворяющій мужской элементъ. Пыльникъ раздѣляется на два гнѣзда, которыя у большинства орхидей совершенно раздѣльны, такъ что у нѣкоторыхъ видовъ кажутся какъ бы двумя отдѣльными пыльниками. Пыльца у всѣхъ обыкновенныхъ растеній состоитъ изъ мельчайшаго зернистаго порошка; но у большинства орхидныхъ пылинки соединяются въ комочки, которые нерѣдко поддерживаются очень любопытнымъ придаткомъ, носящимъ названіе *хвостика*, или *каудикюлы* (*caudicula*). Эта часть, а также и всѣ другіе органы будутъ подробнѣе описаны и изображены въ отдѣлѣ, посвященномъ первому виду *Orchis mascula*. Массы пыльцы съ своими хвостиками и другими придатками называются *поллиніями*.

<sup>1)</sup> Дельпино нашелъ (*Ult. osservazioni Sulla dicogamia*, ч. II, 1879, стр. 150) замѣтку Ветчера, напечатанную въ 1801 году въ Ремеровомъ *Archiv für die Botanik*, т. II, стр. 11. которая, очевидно, осталась никому неизвѣстной. Въ этой замѣткѣ Ветчеръ, повидимому, незнакомый съ сочиненіемъ Шпренгеля, доказываетъ, что насѣкомыя необходимы для оплодотворенія различныхъ орхидей, и хорошо описываетъ удивительное строеніе *Neottia*.

<sup>2)</sup> *Linnean Transactions*, 1833, vol. XVI, p. 704.

Орхидеи собственно имѣютъ три соединенныхъ вмѣстѣ пестика, или женскихъ органа, при чемъ верхняя и передняя поверхности двухъ изъ нихъ образуютъ два рыльца. Но эти послѣднія совершенно сливаются, такъ что представляются однимъ. Во время акта оплодотворенія рыльце пробуравливается длинными трубочками, которыя отходятъ отъ зеренъ пыльцы и посредствомъ которыхъ содержимое пылинокъ проникаетъ до яичекъ (сѣмепочекъ) или молодыхъ сѣмянъ, находящихся въ завязи.

Верхнее рыльце превращается въ своеобразный органъ, называемый *клювикомъ*, или носикомъ (*rostellum*), который у многихъ орхидей не имѣетъ сходства съ настоящимъ рыльцемъ.

Въ зрѣломъ видѣ, онъ заключаетъ въ себѣ липкое вещество или даже весь состоитъ изъ него. У многихъ видовъ пыльцевые комочки прочно прикрѣплены къ участку внѣшней перепонки, который, при посѣщеніи насѣкомыми цвѣтовъ, удаляется вмѣстѣ съ комочками пыльцы. Эта отдѣляющаяся часть у большинства британскихъ орхидей состоитъ только изъ маленькаго кусочка перепонки съ лежащимъ подъ нимъ слоемъ или комочкомъ липкаго вещества, и я буду называть ее *липкимъ дискомъ* (*кружочкомъ*); но у многихъ экзотическихъ видовъ отдѣляющійся участокъ настолько великъ и такъ важенъ, что одну часть его должно называть, какъ и выше, липкимъ дискомъ, а другую, къ концу которой прикрѣплены комочки пыльцы, ножкою клювика (*pedicellus*). Ученые называли отдѣляющуюся часть клювика «железою», или «прилипальцемъ» (*retinaculum*), такъ какъ ея очевидное назначеніе удерживать на мѣстѣ комочки пыльцы на своихъ мѣстахъ. Ножка, или продолженіе клювика (*rostellum*), къ которому у многихъ экзотическихъ видовъ прикрѣплены пыльцевыя массы, повидимому, обыкновенно смѣшивалась, подъ именемъ хвостика (*caudicula*), съ настоящимъ хвостикомъ пыльцевыхъ массъ, хотя по природѣ и по происхожденію они совершенно различны. Часть клювика, остающаяся послѣ удаленія кружочковъ и липкаго вещества, называется иногда сумочкой (*bug-sicula*), ямкой (*fovea*), мѣшечкомъ, или карманомъ. Но будетъ удобнѣе избѣгать всѣхъ этихъ терминовъ и называть видоизмѣненное рыльце клювикомъ (*rostellum*) иногда съ присоединеніемъ прилагательнаго, опредѣляющаго его форму; при этомъ часть клювика, которая удаляется заодно съ пыльцевыми массами, будетъ называться *липкимъ кружочкомъ*, иногда вмѣстѣ съ *ножкой* (*pedicellus*).

Наконецъ три наружныя части цвѣтка называются *чашелистиками* и образуютъ чашечку; но онѣ не зеленыя, такъ у большинства обыкновенныхъ цвѣтковъ, а окрашенныя, подобно тремъ внутреннимъ частямъ, или *лепесткамъ* цвѣтка. Почти у всѣхъ видовъ одинъ изъ лепестковъ, который собственно есть верхній, больше, чѣмъ другіе, и находится на нижней сторонѣ цвѣтка (вслѣдствіе перемѣщенія, вызываемаго закручиваніемъ завязи), гдѣ онъ образуетъ пристань для насѣкомыхъ. Онъ называется нижней *убой*, или *labellum*, и часто принимаетъ оригинальныя формы. Онъ выдѣляетъ нектаръ (медъ) для привлеченія насѣкомыхъ и часто продолжается въ шпоровидный нектарникъ (медовикъ).



## Г Л А В А I.

### О р h r e a e.

Строение цвѣтка у *Orchis mascula*.—Способность къ движению поллинеевъ.—Совершенное приспособленіе частей у *Orchis pyramidalis*.—Другіе виды *Orchis* и нѣкоторыхъ близкихъ родовъ.—О насѣкомыхъ, посѣщающихъ различныя виды, и о томъ, насколько часты ихъ посѣщенія.—О плодовитости и бесплодіи различныхъ орхидей.—О выдѣленіи нектара и о намѣренномъ задерживаніи насѣкомыхъ, достающихъ его.

Въ предлагаемомъ сочиненіи я слѣдовалъ, насколько это возможно, классификаціи орхидныхъ, данной Линдлеемъ. Британскіе виды принадлежатъ къ пяти изъ установленныхъ имъ семействъ: *Ophreae*, *Neotteae*, *Arethuseae*, *Malaxeeae* и *Cypripedeae*, но два послѣднія семейства содержатъ только по одному роду. Различныя британскіе и чужеземныя виды, принадлежащія къ разнымъ семействамъ, описываются въ восьми первыхъ главахъ. Восьмая, кромѣ того, содержитъ разсужденіе о гомологіяхъ цвѣтковыхъ орхидныхъ. Девятая глава посвящена общимъ соображеніямъ смѣшаннаго характера. *Ophreae* заключаютъ въ себѣ большую часть нашихъ обыкновенныхъ британскихъ видовъ, и мы начнемъ съ рода *Orchis*. Нижеслѣдующія подробности могутъ показаться читателю не совсѣмъ удобопонятными, но я могу увѣрить его, что если у него хватитъ терпѣнья разобраться въ первомъ примѣрѣ, то слѣдующіе легко будутъ поняты имъ. Прилагаемые рисунки (табл. фиг. 1,) показываютъ относительное положеніе важнѣйшихъ органовъ въ цвѣткѣ *O. mascula*. Чашелистики и лепестки удалены, за исключеніемъ губы вѣнчика съ нектарникомъ. Нектарникъ показанъ только сбоку (*n* фиг. *A*), такъ какъ при разсматриваніи спереди его расширенное устье почти совершенно скрывается въ тѣни (*B*). Рыльце (*s*)—двулопастное и состоитъ изъ двухъ почти совершенно сросшихся рылецъ; оно находится подъ сумкообразнымъ клювикомъ. Пыльникъ (*a* въ *B* и *A*) состоитъ изъ двухъ довольно далеко отстоящихъ одно отъ другого гнѣздъ, которыя спереди вскрыты по длинѣ: каждое гнѣздо заключаетъ пыльцевую массу, или поллиній.

На фиг. *C* изображенъ поллиній, вынутый изъ одного изъ двухъ гнѣздъ пыльника; онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ клиновидныхъ пакетиковъ цвѣтневыхъ пылинокъ (см. фиг. *F*, въ которой пакетики искусственно разъединены), соединенныхъ вмѣстѣ чрезвычайно эластичными тонкими нитями. Эти нити соединяются на нижнемъ концѣ каждаго пыльцевого комочка и вмѣстѣ образуютъ прямой упругій хвостикъ, или каудигулу (*c*, *C*). Конецъ хвостика прочно прикрѣпленъ къ липкому кружочку или диску (*d*, *C*), состоящему (какъ это ясно видно въ разрѣзѣ карманообразнаго клювика (фиг. *E*),—изъ маленькаго овальнаго кусочка перепонки, съ комочкомъ липкаго вещества на нижней сторонѣ. У каждаго поллинія свой отдѣльный кружочекъ; и два комочка липкаго вещества помѣщаются вмѣстѣ (фиг. *D*) внутри клювика (*rostellum*).

Клювикъ—почти шарообразный, нѣсколько заостренный выступъ, нависшій надъ двумя почти слившимися рыльцами,—долженъ быть описанъ во всѣхъ подробностяхъ, такъ какъ всякая деталь его строенія имѣетъ важное значеніе. Разрѣзь одного изъ двухъ кружочковъ и комочковъ липкаго вещества изображенъ на фиг. *E*; а видъ обоихъ липкихъ кружочковъ внутри клювика—на фиг. *D*. Эта послѣдняя фигура (*D*), вѣроятно, всего лучше можетъ выяснитъ строеніе клювика; но должно имѣть въ виду, что передняя губа на этомъ рисункѣ значительно оттянута внизъ. Нижняя часть пыльника соединяется съ заднею стороною клювика, какъ это можно видѣть на фиг. *B*. На ранней стадіи развитія клювика состоитъ изъ массы многоугольныхъ клѣточекъ, наполненныхъ буроватымъ веществомъ; эти клѣточки скоро разрушаются, превращаясь въ два комочка чрезвычайно липкаго полужидкаго вещества, лишеннаго всякаго строенія. Эти липкія массы слегка продолговаты, почти плоски сверху и выпуклы снизу. Онѣ совершенно свободно лежатъ внутри клювика, окруженные жидкостью, исключая задней стороны, гдѣ каждый липкій комочекъ прилипаетъ къ небольшой частичкѣ или кружочку внѣшней перепонки клювика. Концы двухъ хвостиковъ (*caudiculae*) прочно прикрѣплены снаружи къ этимъ двумъ маленькимъ кружочкамъ перепонки.

Перепонка, образующая всю внѣшнюю поверхность клювика, сначала бываетъ сплошная; но какъ только цвѣтокъ раскрывается, малѣйшее прикосновеніе вызываетъ въ ней поперечный разрывъ въ видѣ извилистой линіи впереди гнѣздъ пыльника и находящагося между ними маленькаго гребня, или складки перепонки (см. фиг. *D*). Этотъ разрывъ не измѣняетъ формы клювика но превращаетъ его переднюю часть въ губу, которая можетъ быть легко отогнута книзу. Эта губа изображена значительно отогнутою въ фиг. *D*, а на фиг. *B* ея конецъ виденъ съ лицевой стороны. Когда губа совершенно отогнута, два комочка липкаго вещества выставляются наружу. Благодаря эластичности задней части, губа, или карманъ, отогнутая книзу, снова приподнимается и закрываетъ оба липкіе комочка.

Не могу утверждать, что разрывъ внѣшней перепонки клювика никогда не происходитъ самъ собою, и нѣтъ сомнѣнія, что перепонка готовится къ разрыву, становясь очень непрочной вдоль опредѣленныхъ линій; но мнѣ много разъ случалось видѣть, что этотъ актъ происходитъ отъ чрезвычайно легкаго прикосновенія—настолько легкаго, что, по моему мнѣнію, процессъ бываетъ не просто механическимъ, но, за неимѣніемъ лучшаго термина, можетъ быть названъ жизненнымъ. Потомъ мы встрѣтимся съ другими случаями, когда легкое прикосновеніе или пары хлороформа вызываютъ разрывъ внѣшней перепонки клювика вдоль извѣстныхъ опредѣленныхъ линій.

Въ то самое время, какъ клювикъ спереди разрывается поперекъ, онъ, по всей вѣроятности (ибо невозможно удостовѣриться въ этомъ вслѣдствіе расположенія частей), разрывается сзади по двумъ овальнымъ линіямъ, и такимъ образомъ оба маленькіе кружочка перепонки, къ которымъ снаружи прикрѣплены два хвостика, а внутри—два комочка липкаго вещества, совершенно отдѣляются и освобождаются отъ всей остальной наружной поверхности клювика. Линія разрыва, такимъ образомъ, очень сложна, но точно опредѣлена.

Такъ какъ оба гнѣзда пыльника вскрываются спереди въ продольномъ направленіи отъ вершины до самаго основанія, даже прежде, чѣмъ цвѣтокъ распухнетъ, то изъ этого слѣдуетъ, что, какъ скоро клювикъ разорвется соотвѣтствующимъ образомъ подъ вліяніемъ легкаго прикосновенія, его губа можетъ быть легко отогнута книзу, и такъ какъ оба маленькіе кружочка уже отдѣлены одинъ отъ другого, то оба поллинія теперь совершенно свободны, хотя и лежатъ еще на своихъ мѣстахъ. Такимъ образомъ, пакетики пыльцы и хвостики все еще находятся внутри гнѣздъ пыльника; кружочки составляютъ еще часть клювика, но уже обособлены; а комочки липкаго вещества все еще заключены внутри клювика.



Теперь посмотримъ, какъ дѣйствуетъ этотъ сложный механизмъ у *Orchis mascula* (фиг. 1). Предположите, что насѣкомое садится на губу вѣнчика, образующую удобное пристанище и просовываетъ свою голову въ камеру (см. видъ сбоку *A* или спереди *B*), сзади которой лежитъ рыльце (*s*). чтобы достать своимъ хоботкомъ конецъ нектарника; или, — что также хорошо покажетъ дѣйствіе этого механизма, — просуньте потихоньку обыкновенный остро очиненный карандашъ въ нектарникъ. Въ виду того, что мѣшкообразный клювикъ выдается въ проходъ, ведущій въ нектарникъ, едва ли возможно просунуть въ него какой-либо предметъ, не коснувшись клювика. Тогда внѣшняя перепонка клювика разрывается по надлежащимъ линиямъ, и его губа, или сумка, легко отгибается книзу. А если это произойдетъ, то одинъ или оба липкихъ клубочка почти неизбежно коснутся введеннаго предмета. Сами же клубочки настолько липки, что они крѣпко пристають ко всему, чего бы ни коснулись. Помимо того липкое вещество обладаетъ особымъ химическимъ свойствомъ — твердѣть и засыхать въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, подобно цементу. Такъ какъ половинки пыльника спереди вскрыты, то, когда насѣкомое вытащитъ головку или когда мы вытащимъ обратно карандашъ, вмѣстѣ съ ними, будутъ извлечены одинъ или оба поллинія которые крѣпко прилипаютъ къ нимъ въ видѣ торчащихъ рожекъ, какъ это изображено (фиг. 2) на верхней фигурѣ *A*. При этомъ крайне необходимо, чтобы этотъ цементъ приставалъ очень крѣпко, ибо если бы поллинія упали назадъ или въ сторону, то ни въ какомъ случаѣ не могло бы совершиться оплодотвореніе цвѣтка. Когда поллинія прикрѣплены къ какому-либо постороннему предмету, ихъ положеніе мало отличается отъ того, въ какомъ они находятся въ своихъ гнѣздахъ. Теперь предположимъ, что насѣкомое летитъ къ другому цвѣтку, или введемъ карандашъ съ прикрѣпленнымъ къ нему поллиніемъ въ тотъ же самый или въ другой нектарникъ: при взглядѣ на діаграмму (фиг. 1, *A*) будетъ очевидно, что крѣпко прилипшій поллиній просто упрется или будетъ вдвинуть туда же, гдѣ онъ помѣщался раньше, а именно, въ гнѣздо пыльника. Какъ же при этомъ можетъ произойти оплодотвореніе цвѣтка? Оно совершается при помощи изящнаго приспособленія: хотя липкая поверхность продолжаетъ быть прикрѣпленной неподвижно, однако съ виду незначительный и маленькій кружочекъ перепонки, къ которому прикрѣпленъ хвостикъ, одаренъ замѣчательною способностью сокращаться (дальше это будетъ описано подробнѣе), вслѣдствіе чего поллиній изгибается подъ угломъ приблизительно въ девяносто градусовъ, всегда въ одномъ и томъ же направленіи, а именно къ концу хоботка или карандаша; это длится, среднимъ числомъ, тридцать секундъ. Положеніе поллинія послѣ такого перемѣщенія изображено въ фиг. 2 *B*. Возвращаясь къ той же діаграммѣ (фиг. 1 *A*), мы увидимъ, что если послѣ этого движенія, которое заканчивается въ промежутокъ времени, необходимый для того, чтобы насѣкомое успѣло перелетѣть на другое растеніе <sup>1)</sup>, ввести карандашъ въ нектарникъ, то толстый конецъ поллинія какъ разъ упрется въ поверхность рыльца.

Теперь выступаетъ на сцену другое замѣчательное приспособленіе, давно уже отмѣченное Робертомъ Броуномъ <sup>2)</sup>.

Рыльце очень липко, но не настолько, чтобы поллиній при прикосновеніи оторвался цѣликомъ отъ головки насѣкомаго или отъ карандаша, и однако достаточно липко для того, чтобы эластичныя нити (фиг. 1, *F*), которыми связаны пакетики цвѣтневыхъ пылинокъ, перервались, и нѣкоторые изъ нихъ остались на рыльцѣ. Такимъ образомъ поллиній, прикрѣпленный къ насѣкомому или къ карандашу, можетъ быть приложенъ къ нѣсколькимъ рыльцамъ и оплодотворить всѣ. Мнѣ часто случалось видѣть прилепившіяся къ хоботку ночной бабочки поллинія *Orchis pyramidalis*, отъ которыхъ оста-

<sup>1)</sup> Докторъ Г. Мюллеръ (*Die Befruchtung der Blumen durch Insecten*, 1873, стр. 84) наблюдалъ пчелъ за работой на колосьяхъ *Orchis mascula* и находить, что это указаніе правильно.

<sup>2)</sup> *Transactions of the Linnean Society*, т. XVI, стр. 731.

лись однѣ только ножки (хвостики) въ видѣ обрубковъ, такъ какъ всѣ пакетики пыльцы остались прилипшими къ рыльцамъ цвѣтковъ, посѣщенныхъ одинъ за другимъ.

Нужно замѣтить еще одну или двѣ маленькихъ детали. Комочки липкой матеріи внутри карманообразнаго *rostellum*'а окружены жидкостью; и это очень важно, ибо, какъ упомянуто выше, липкое вещество, выставленное на воздухъ, очень быстро твердѣетъ. Я вынималъ комочки изъ ихъ сумочекъ и находилъ, что чрезъ нѣсколько минутъ они совершенно теряли способность прилипанія. Съ другой стороны, маленькіе кружочки перепонки, движеніе которыхъ, вызывая движеніе поллинеевъ, столь безусловно необходимо для оплодотворенія цвѣтка, находятся на верхней и задней поверхности *rostellum*'а и, будучи плотно прикрыты основаніями пыльниковыхъ гнѣздъ, остаются такимъ образомъ влажными внутри ихъ, а это очень необходимо, такъ какъ достаточно оставить кружочекъ открытымъ въ теченіе тридцати секундъ чтобы поллиніи опустились; пока же кружочекъ остается сырымъ, поллиніи постоянно готовы къ дѣйствию, когда бы не унесло ихъ насѣкомое.

Наконецъ, какъ я объяснилъ, карманъ клювика будучи опущенъ, опять принимаетъ прежнее положеніе; и это также оказываетъ важную услугу, ибо если бы не происходило этого движенія, и насѣкомое, отогнувъ губу, не унесло бы липкихъ комочковъ или унесло бы одинъ только изъ нихъ, то въ первомъ случаѣ оба, а во второмъ одинъ остались бы неогражденными отъ дѣйствія воздуха; слѣдовательно одинъ или оба быстро потеряли бы всякую липкость, и поллиній сталъ бы совершенно бесполезенъ. Что у многихъ родовъ орхидныхъ насѣкомыя часто уносятъ за разъ только одинъ изъ двухъ поллинеевъ—это извѣстно; вѣроятно даже, что обыкновенно они уносятъ только одинъ, ибо у нижнихъ и болѣе старыхъ цвѣтковъ почти всегда оказываются удаленными оба поллиніа, въ то время какъ у болѣе молодыхъ цвѣтовъ, расположенныхъ подъ самыми почками и рѣже посѣщаемыхъ, часто бываетъ удаленъ только одинъ поллиній. Въ одномъ колосѣ *Orchis maculata* я насчиталъ до десяти цвѣтковъ, главнымъ образомъ верхнихъ, у которыхъ былъ унесенъ только одинъ поллиній, а другой еще находился на своемъ мѣстѣ; при этомъ губа клювика была хорошо закрыта, такъ что весь механизмъ былъ вполне приспособленъ для послѣдующаго удаленія поллиніа какимъ-либо другимъ насѣкомымъ.

Когда появилось первое изданіе настоящей книги, мнѣ еще не случалось видѣть насѣкомыхъ, прилетающихъ на цвѣтки названнаго вида; но одинъ изъ моихъ друзей слѣдилъ за нѣкоторыми растеніями и видѣлъ, что на нихъ летаютъ много шмелей, очевидно *Bombus muscorum*; а докторъ Г. Мюллеръ <sup>1)</sup> видѣлъ четыре другіе вида *Bombus* за работой. Онъ поймалъ девяносто семь экземпляровъ, и изъ нихъ тридцать два оказались съ прилипшими къ головкамъ поллиніями.

Сдѣланное выше описаніе дѣйствія органовъ у *Orchis mascula* приложимо и къ *O. morio*, *fusca*, *maculata* и *latifolia*. Эти виды представляютъ легкія и очевидно соответственныя различія въ длинѣ хвостиковъ, въ направленіи нектарника, въ формѣ и положеніи рыльца, но они не заслуживаютъ подробнаго описанія. У всѣхъ названныхъ растеній поллиніи, удаленные изъ гнѣздъ пыльника, претерпѣваютъ любопытное наклоненіе книзу, которое столь необходимо для того, чтобы они приняли надлежащее положеніе на головкѣ насѣкомаго и такимъ образомъ могли бы коснуться поверхности рыльца другого цвѣтка. Г. Мюллеру и мнѣ самому случалось видѣть шесть видовъ шмелей, пчель и два другихъ рода, прилетавшихъ на цвѣтки *Orchis morio*. Къ нѣкоторымъ изъ пчель прилипало отъ десяти до шестнадцати пыльцевыхъ массъ, къ головкѣ одной *Eucera longicornis*—одиннадцать, къ головкѣ *Osmia rufa*—нѣсколько поллинеевъ, и нѣсколько къ обвѣженной поверхности (какъ разъ надъ челюстями) *Bombus muscorum*. Г. Мюллеръ на-

<sup>1)</sup> Die Befruchtung и пр., стр. 84

блюдалъ двѣнадцать различныхъ видовъ пчелъ, посѣщавшихъ цвѣтки *O. latifolia*, на которые прилетали также двукрылыя (Diptera). Сынъ мой Джорджъ, производя въ теченіе нѣкотораго времени наблюденія надъ *O. maculata*, видѣлъ много экземпляровъ одной мухи (*Empis livadi*), погружавшихъ свой хоботокъ въ нектарникъ, а впослѣдствіи тотъ же фактъ былъ наблюдаемъ и мною. Сынъ мой принесъ домой шесть экземпляровъ этой *Empis* съ поллиніями, прилипшими къ ихъ сферическимъ глазкамъ на одномъ уровнѣ съ основаніемъ усиковъ. Поллиніи уже были наклонены книзу и лежали почти на самомъ хоботкѣ параллельно ему: такимъ образомъ они занимали положеніе, превосходно приспособленное къ тому, чтобы они коснулись рыльца. Къ одному экземпляру были прикрѣплены такимъ образомъ шесть поллиніевъ, а къ другому три. Мой сынъ видѣлъ также другой болѣе мелкій видъ (*Empis pennipes*), погружавшій свой хоботокъ въ нектарникъ; но этотъ видъ оплодотворенію цвѣтовъ содѣйствовалъ не такъ хорошо и правильно, какъ упомянутый раньше. На одномъ экземплярѣ послѣдняго вида *Empis* было пять, а на другомъ три поллиніи, которые прилипли къ спинной поверхности ихъ выпуклой груди. Г. Мюллеръ видѣлъ два другихъ рода Diptera за работой на *Orchis latifolia*, при чемъ поллиніи прилипли къ передней части ихъ тѣла; и въ одномъ случаѣ онъ видѣлъ прилетѣвшаго на эти цвѣты шмеля <sup>1)</sup>.

Теперь мы переходимъ къ *Orchis* (подродъ *Anacamptis*) *pyramidalis*, одному изъ наиболѣе высоко организованныхъ видовъ, которые мнѣ случалось изучать и который многими ботаниками выдѣляется въ особый родъ. Относительное положеніе частей (фиг. 3) здѣсь значительно отличается отъ того, какое существуетъ у *Orchis mascula* и родственныхъ съ нимъ видовъ. Здѣсь мы находимъ двѣ совершенно отдѣльныя округлыя рыльцевыя поверхности (*s, s, A*), находящіяся по сторонамъ мѣшкообразнаго клювика. Послѣдній органъ, вмѣсто того, чтобы находиться на нѣкоторой высотѣ надъ нектарникомъ, настолько опущенъ (см. видъ сбоку *B*), что виситъ надъ его устьемъ и частью закрываетъ его. Преддверіе нектарника, образуемое соединеніемъ краевъ губы (*labellum*) съ колонкою, широкое у *Orchis mascula* и родственныхъ съ нимъ видовъ, здѣсь маленькое. Мѣшкообразный клювикъ на нижней сторонѣ, посрединѣ, полный, и наполненъ жидкостью. Липкій кружочекъ одинъ и имѣетъ форму сѣдла (фиг. *C* и *E*); онъ несетъ на своей почти плоской верхушкѣ, или сѣдалищѣ, оба хвостика поллиніевъ, концы которыхъ прочно прикрѣплены къ его верхней поверхности. До разрыва перепонки клювика, можно ясно видѣть, что сѣдлообразный кружочекъ составляетъ непосредственное продолженіе остальной поверхности. Кружочекъ отчасти закрытъ и остается влажнымъ (что въ высшей степени важно), благодаря тому, что охватывается сверху основаніями двухъ гнѣздъ пыльника. Онъ состоитъ изъ многихъ слоевъ маленькихъ клѣточекъ и вслѣдствіе этого довольно толстъ; онъ покрытъ снизу слоемъ чрезвычайно клейкаго вещества, которое образуется внутри клювика. Онъ вполне соотвѣтствуетъ двумъ маленькимъ, овальнымъ, отдѣльнымъ кружочкамъ, къ которымъ прикрѣпляются два хвостика у *Orchis mascula* и другихъ близкихъ видовъ.

Когда цвѣтокъ открывается и въ клювикѣ происходитъ симметрическій разрывъ, отъ прикосновенія ли или самъ собою (я не знаю, отчего именно), то малѣйшее давленіе опускаетъ внизъ губу, т. е. нижнюю и двулопастную часть внѣшней перепонки клювика, которая выдается въ устье нектарника. Когда губа опускается, нижняя липкая поверхность кружка, пока еще остающаяся на своемъ мѣстѣ, обнажается и почти навѣрное должна прилипнуть къ прикасающемуся предмету. Даже человѣческій волосъ, воткнутый въ нектарникъ, достаточно крѣпокъ для того, чтобы опустить губу, или

<sup>1)</sup> М. Жираръ поймалъ длиннорогаго жука, *Strangalia atra*, съ пучкомъ пыльцевыхъ массъ этой орхидеи, прилипшихъ къ передней части рта: *Annales de la Soc. Entomolog. de France*, tom. IX, 1869, стр. XXXI.

сумку; и липкая поверхность сѣдельца прилипаетъ къ нему. Однако, если надавить на губу только слегка, то она снова поднимается кверху и закрываетъ нижнюю сторону сѣдельца.

Совершенное приспособленіе частей хорошо обнаруживается при отрѣзаніи конца нектарника и при введеніи щетинки черезъ этотъ конецъ, — слѣдовательно въ направленіи, обратномъ тому, въ которомъ бабочка всовываетъ свой хоботокъ; при этомъ оказывается, что легко прорвать нектарникъ или проткнуть его. но рѣдко можно или совсѣмъ нельзя захватить сѣдельце. Когда послѣднее удаляется вмѣстѣ съ поллиніями на щетинкѣ, нижняя губа мгновенно заворачивается внутрь и оставляетъ устье нектарника болѣе открытымъ, чѣмъ прежде; но я не берусь рѣшить, оказываетъ ли это значительную услугу прилетающимъ на цвѣтокъ бабочкамъ, а слѣдовательно и самому растенію.

Наконецъ губа вѣнчика снабжена двумя выдающимися валиками (*l'*, фиг. *A, B*), суживающимися къ срединѣ и расширяющимися наружу, подобно отверстію ловушки; эти валики служатъ для того, чтобы направлять какое-либо гибкое тѣло, подобное тонкой щетинкѣ или волосу, въ маленькое и округленное устье нектарника, которое при своихъ незначительныхъ размѣрахъ еще отчасти преграждается клювикомъ. Этотъ снарядъ направляющихъ валиковъ можно сравнить съ небольшимъ инструментомъ, употребляемымъ иногда для вдѣванія нитки въ тонкое ушко иголки.

Теперь посмотримъ, какъ дѣйствуютъ эти части. Предположимъ, что бабочка сунула свой хоботокъ (а мы сейчасъ увидимъ, какъ часто на эти цвѣтки прилетаютъ *Lepidoptera*) между направляющими валиками губы, или введемъ туда тонкую щетинку; она свободно проникнетъ до маленькаго устья медовика и почти всегда оттянетъ книзу губу клювика; а разъ это случилось, щетинка приходитъ въ соприкосновеніе съ обнажившеюся и клейкою нижнею поверхностью висящаго въ воздухѣ сѣдлообразнаго кружочка. Если щетинку вытащить, вмѣстѣ съ нею вынимается и сѣдельце съ прикрѣпленными къ нему поллиніями. Какъ только сѣдло подвергнется дѣйствию воздуха, его края почти мгновенно быстрымъ движеніемъ закручиваются внутрь и обхватываютъ щетинку. Когда поллиніи вытаскиваются за хвостики посредствомъ щипчиковъ, такъ что сѣдельцу нечего захватить, то концы его, какъ мнѣ случалось наблюдать, закручиваясь внутрь, касались одинъ другого черезъ девять секундъ (см. фиг. *D*), а еще черезъ девять секундъ сѣдельце, вслѣдствіе дальнѣйшаго скручиванія внутрь концовъ, превращалось въ комочекъ, съ виду сплошной. Хоботки многихъ бабочекъ, которыхъ мнѣ приходилось наблюдать, съ прилипшими къ нимъ поллиніями этого орхиднаго, были такъ тонки, что концы сѣдельца тотчасъ же соприкасались на нижней сторонѣ. Вслѣдствіе этого-то натуралистъ, пославшій мнѣ бабочку съ нѣсколькими сѣдельцами, прилипшими къ ея хоботку, и не знавшій объ этомъ движеніи, очень естественно пришелъ къ странному заключенію, что бабочки ловко пробуравливали какъ разъ самые центры такъ называемыхъ клейкихъ железъ у одного орхиднаго.

Безъ сомнѣнія, это быстрое обхватывающее движеніе помогаетъ укрѣпить сѣдельце стоймя на хоботкѣ, что очень важно; но для этой цѣли было бы достаточно быстрого отвердѣванія липкаго вещества, и дѣйствительная цѣль, достигаемая этимъ обхватываніемъ или закручиваніемъ, заключается въ расхожденіи поллиніевъ. Поллиніи, прикрѣпленные къ плоской поверхности или сѣдалищу сѣдельца, сперва торчатъ вертикально и почти параллельно другъ къ другу; но по мѣрѣ того, какъ плоская сдѣлка закручивается вокругъ цилиндрическаго и тонкаго хоботка или вокругъ щетинки, поллиніи по необходимости расходятся. Какъ скоро сѣдельце охватило щетинку и поллиніи разошлись, начинается второе движеніе, которое, подобно предыдущему процессу, исключительно зависитъ отъ сокращенія сѣдлообразнаго кружочка перепонки, что и будетъ подробнѣе описано въ девятой главѣ. Это второе движеніе тождественно съ соотвѣтствующимъ движеніемъ у *O. mascula* и близкихъ ему видовъ и заставляеть разошедшіяся поллиніи, которые

сперва торчали подь прямымъ угломъ къ иголкѣ или щетинкѣ (см. фиг. *F*), описать уголъ около девяноста градусовъ по направленію къ кончику иголки (см. фиг. *G*), такъ что они наклоняются и въ концѣ концовъ лежатъ въ одной плоскости съ иголкой. У трехъ экземпляровъ это послѣднее движеніе совершилось въ теченіе тридцати—тридцати четырехъ секундъ послѣ удаленія поллиневъ изъ гнѣздъ пыльника, и слѣдовательно спустя около пятнадцати секундъ послѣ того, какъ сѣдельце обхватило щетинку.

Полезьа этого двойного движенія становится очевидною, если щетинку съ прилипшими къ ней поллиніями, которые разошлись и приняли наклонное положеніе, вдвинуть между направляющими валиками губы и ввести въ нектарникъ того же самаго или другого цвѣтка (сравн. фиг. *A*, и *G*): концы обѣихъ пыльцевыхъ массъ приняли теперь такое положеніе, что конецъ одной коснется рыльца съ одной стороны, а конецъ другой въ тотъ же самый моментъ коснется рыльца съ противоположной стороны. Вещество, выделяющееся на рыльцахъ, такое липкое, что когда поллиніи удаляются, то эластическія нити, при помощи которыхъ пакетки пыльцы связаны между собою, разрываются; и можно видѣть, даже невооруженнымъ глазомъ, что на обѣихъ бѣлыхъ поверхностяхъ рыльца при этомъ остается нѣсколько темно-зеленыхъ крупинокъ. Я показывалъ этотъ маленкій опытъ многимъ лицамъ, и всѣ они выражали живѣйшее удивленіе при видѣ овершенства этого приспособленія, при помощи котораго оплодотворяется названная орхидея.

Такъ какъ нѣтъ другого растенія, да едва ли и есть какое-нибудь животное, у которыхъ приспособленія одной части къ другой и цѣлаго организма къ другимъ организмамъ, далеко отстоящимъ отъ него на лѣстницѣ природы, могли бы быть названы болѣе совершенными, чѣмъ тѣ, которыя наблюдаются у этой орхидеи, то слѣдуетъ коротко перечислить ихъ. Такъ какъ цвѣтки *O. pyramidalis* посѣщаются дневными и ночными *Lepidoptera*, то нѣтъ ничего фантастическаго въ томъ предположеніи, что ярко-пурпуровый цвѣтъ (развился ли онъ специально для этой цѣли, или нѣтъ) привлекаетъ дневныхъ бабочекъ, а сильный, тяжелый (foху) запахъ — ночныхъ. Верхній чашелистикъ и два верхніе лепестка образуютъ колпачокъ для защиты пыльника и поверхности рыльца отъ непогоды. Губа развилась въ длинный нектарникъ съ цѣлью привлеченія *Lepidoptera*, и мы сейчасъ укажемъ основанія, по которымъ можно подозрѣвать, что нектаръ нарочно помѣщенъ такъ, что его можно высосать лишь медленно (у большинства другихъ растеній это происходитъ совершенно иначе),—съ тою цѣлью, чтобы дать липкому веществу на нижней сторонѣ сѣдельца затвердѣть и высохнуть. Кто введетъ тонкую и гибкую щетинку въ расширенное устье цвѣтка, между суживающими валиками губы, не усомнится въ томъ, что эти послѣдніе играютъ направляющую роль и успѣшно препятствуютъ щетинкѣ или хоботку входить въ нектарникъ въ косвенномъ направленіи. Это послѣднее обстоятельство имѣетъ очевидную важность, ибо если бы хоботокъ вошелъ вкось, то сѣдлообразный кружочекъ прилипъ бы также косо, и поллиніи, совершивъ свое сложное движеніе, не коснулись бы обѣихъ боковыхъ поверхностей рыльца.

Сверхъ того *rostellum* отчасти заграждаетъ входъ въ медовикъ, подобно ловушкѣ для дичи; и ловушка эта настолько сложна и совершенна, съ своими симметричными линіями разрыва, образующими сѣдлообразный кружочекъ сверху и губу сумки внизу, и наконецъ эта губа такъ легко опускается, что хоботокъ бабочки почти неизбѣжно долженъ обнажить клейкій кружочекъ и прилипнуть къ нему. Но если этого не случается, то эластическая губа поднимается и снова покрываетъ липкую поверхность, которая такимъ образомъ остается влажною. Липкое вещество внутри клювика прикрѣплено только къ сѣдлообразному кружочку и окружено жидкостью, такъ что оно не сохнетъ до тѣхъ поръ, пока кружочекъ не вынуть. Верхняя поверхность сѣдельца, съ прикрѣпленными хвостиками, также сохраняетъ влажность, прикрываемая основаніями гнѣздъ пыльника, пока оно не вынуто изъ нихъ; когда же это случится, тотчасъ же начинается любопытное движеніе обхватыванія, благодаря которому поллиніи расходятся, а потомъ дви-

женіе наклоненія, при чемъ то и другое имѣють цѣлью привести концы обоихъ пыльцевыхъ массъ въ соприкосновеніе съ обѣими поверхностями рыльца. Эти поверхности рыльца не настолько липки, чтобы поллиніи цѣлкомъ оторвались отъ хоботка бабочки, но достаточно липки для того, чтобы разорвать эластическія нити и удержать нѣсколько пакетиковъ пыльцы, оставивъ еще обильный запасъ ихъ на долю другихъ цвѣтковь <sup>1)</sup>.

Должно замѣтить, однако, что хотя для бабочки, по всей вѣроятности, требуется значительное количество времени, чтобы высосать нектаръ изъ цвѣтка, однако поллиніи не начнутъ опускаться (какъ это я знаю по опыту), пока они совсѣмъ не будутъ извлечены изъ цвѣтка; съ другой стороны, движеніе это не закончится и поллиніи не примутъ положенія, необходимаго для соприкосновенія съ поверхностями рыльца, пока не пройдетъ полминуты; а этого времени совершенно достаточно, чтобы бабочка успѣла перелетѣть на другое растеніе и такимъ образомъ произвести скрещеніе между двумя различными индивидуумами.

*Orchis ustulata* <sup>2)</sup> въ нѣкоторыхъ существенныхъ отношеніяхъ походитъ на *Orchis pyramidalis*, а въ другихъ отличается отъ него. На губѣ находится глубокій желобокъ, который, замѣняя собою направляющіе валики *O. pyramidalis*, приводитъ къ маленькому треугольному отверстию короткаго нектарника. Надъ верхнимъ угломъ треугольника нависъ *rostellum*, сумка котораго внизу нѣсколько заострена. Въ соотвѣтствіи съ такимъ положеніемъ клювика близъ устья нектарника, рыльце двойное и боковое. Этотъ видъ любопытнымъ образомъ показываетъ, какъ легко два отдѣльныхъ рыльца, каковы рыльца *Orchis pyramidalis*, могутъ превратиться въ одно, сдѣлавшись сначала слегка лопастными, подобно рыльцу *Orchis mascula*, и потомъ пріобрѣтя свое настоящее строеніе. Ибо прямо подъ клювикомъ есть узкая поперечная кайма, образуемая настоящею рыльцевою тканью, которая соединяетъ два боковыхъ рыльца, такъ что если бы эта кайма сдѣлалась шире, то эти два рыльца превратились бы въ одно поперечное. Наоборотъ, одно рыльце такимъ же образомъ можетъ легко обратиться въ двойное. Поллиніи претерпѣвають обычное перемѣщеніе книзу и, достигая такого положенія, слегка расходятся, такъ что получаютъ возможность коснуться обоихъ боковыхъ рылецъ.

*Orchis* (подродъ *Himantoglossum*) *hircina*. Прекрасный экземпляръ этого чрезвычайно рѣдкаго британскаго растенія (такъ называемаго *Lizard Orchis*) съ любопытною удлиненною губою (*labellum*) былъ мнѣ присланъ Оксенденомъ. Оба поллиніи прикрѣпляются къ одному почти четырехугольному кружку; и если ихъ вынуть изъ гнѣздъ, они не расходятся, но пріобрѣтають наклонное положеніе, описывая уголъ въ 90° приблизительно въ теченіе около 30 секундъ, и въ этомъ положеніи они получаютъ возможность коснуться единственнаго широкаго рыльца, лежащаго подъ *rostellum*'омъ. Мы видѣли у *O. pyramidalis*, что наклоненіе обоихъ поллиніевъ происходитъ вслѣдствіе сокращенія кружочка, находящагося впереди каждаго изъ нихъ, при чемъ образуются двѣ бороздки, или желобка; между тѣмъ у настоящаго вида вся передняя сторона кружочка сокращается или опускается, вслѣдствіе чего передняя часть отдѣляется отъ задней крутымъ уступомъ.

*Aceras* <sup>3)</sup> *Orchis anthropophora*. Хвостики поллиніевъ необыкновенно коротки;

<sup>1)</sup> Покойный проф. Тревиранусъ подтвердилъ (*Botanische Zeitung*, 1863, стр. 241) всѣ мои наблюденія, но указываетъ двѣ незначительныя неточности въ рисункахъ, которые я далъ.

<sup>2)</sup> Я очень обязанъ Г. Чичестеру Оксендену изъ Брумъ-Парка за свѣжіе экземпляры этой орхидеи, за его неистощимую любезность, съ какою онъ снабжалъ меня живыми растеніями, и за свѣдѣнія, касающіяся многихъ изъ рѣдкихъ британскихъ орхидей.

<sup>3)</sup> Выдѣленіе этого рода очевидно совершенно искусственное. Это настоящій *Orchis*, но съ очень короткимъ нектарникомъ. Д. Уедделль описалъ (*Annalis de Sc. Nat. 3-me ser. Bot.*, т. XVIII, стр. 6) многочисленныя случаи помѣсей (гибридовъ), происшедшихъ естественнымъ путемъ, между этою *Aceras* и *Orchis galeata*.

нектарникъ состоитъ изъ двухъ маленькихъ круглыхъ впадинъ губы цвѣтка; рыльце удлинено поперекъ, и наконецъ оба липкіе кружочка расположены такъ близко одинъ отъ другого въ *rostellum*'ѣ, что очертанія одного незамѣтно переходить въ очертанія другого. Этотъ послѣдній фактъ достоинъ вниманія, какъ шагъ къ полному сліянью двухъ кружковъ, которое наблюдается у слѣдующаго вида *Aceras*, у *Orchis pyramidalis* и *hircina*. Тѣмъ не менѣе у *Aceras* насѣкомыя иногда уносятъ только одинъ поллиній, хотя и рѣже, чѣмъ у другихъ видовъ *Orchis*.

*Aceras (Orchis) longibracteata*. Моггриджъ далъ интересное описаніе и изображеніе этого растенія, произрастающаго на югѣ Франціи <sup>1)</sup>. Поллиніи прикрѣплены къ единственному липкому кружочку. Когда они уносятся, то не расходятся, какъ у *Orchis pyramidalis*, а, напротивъ, сходятся и потомъ уже наклоняются книзу. Самое замѣчательное въ этомъ видѣ то, что насѣкомыя, повидимому, высасываютъ нектаръ изъ маленькихъ открытыхъ ячеекъ на поверхности губы, похожей на медовый сотъ. Цвѣтки посѣщаются различными перепончатокрылыми и двукрылыми насѣкомыми, и названный ученый видѣлъ поллиніи, прилипшіе къ передней части головки большой пчелы, *Xylocopa violacea*.

*Neottinea (Orchis) intacta*. М-ръ Моггриджъ прислалъ мнѣ изъ сѣверной Италіи живые экземпляры этого очень рѣдкаго британскаго растенія, которое, какъ онъ мнѣ сообщилъ, замѣчательно тѣмъ, что производитъ сѣмена безъ помощи насѣкомыхъ. И дѣйствительно, когда я тщательно устранилъ насѣкомыхъ, то почти всѣ цвѣты образовали коробочки. Оплодотвореніе у этого растенія обусловливается тѣмъ, что пыльца, будучи совершенно несвязной, падаетъ сама собою на рыльце. Не смотря на это у него есть короткій нектарникъ, поллиніи снабжены маленькими липкими кружочками, и всѣ части устроены такъ, что, въ случаѣ посѣщенія цвѣтковъ насѣкомыми, пыльцевыя массы почти навѣрное были бы извлечены и унесены на другой цвѣтокъ, хотя и не съ такимъ успѣхомъ, какъ у большинства другихъ орхидей.

*Scrapias cordigera*, растущая въ южной Франціи, была описана Моггриджемъ въ только что упомянутой статьѣ. Поллиніи прикрѣплены къ единственному липкому кружочку; вынутые изъ гнѣздъ, они сначала отклоняются назадъ, но вскорѣ послѣ того перемѣщаются впередъ и внизъ обычнымъ образомъ. Такъ какъ полость рыльца узка, то поллиніи вводятся въ нее при помощи двухъ направляющихъ пластинокъ.

*Nigritella angustifolia*. Этотъ альпійскій видъ, по словамъ Д. Г. Мюллера <sup>2)</sup>, отличается отъ всѣхъ обыкновенныхъ орхидей тѣмъ, что завязь у него не закручена, такъ что *labellum* находится на верхней сторонѣ цвѣтка, и насѣкомыя садятся на противулежащія чашелистики и лепестки. Вслѣдствіе этого, когда бабочка погружаетъ свой хоботокъ въ узкій входъ нектарника, липкіе кружочки прилипаютъ къ нижней поверхности хоботка, и потомъ поллиніи движутся не внизъ, какъ у всѣхъ другихъ орхидей, а вверхъ. Въ этомъ положеніи они получаютъ возможность коснуться рыльца перваго же цвѣтка, который они затѣмъ посѣтятъ. Докторъ Мюллеръ замѣчаетъ, что цвѣты посѣщаются чрезвычайно большимъ количествомъ бабочекъ.

Я описалъ теперь строеніе большей части британскихъ и нѣсколькихъ чужеземныхъ видовъ рода *Orchis* и близкихъ къ нему растеній. Всѣ эти виды, за исключеніемъ *Neottinea*, требуютъ для своего оплодотворенія помощи насѣкомыхъ. Это съ очевидностью вытекаетъ изъ того факта, что поллиніи такъ крѣпко сидятъ въ гнѣздахъ пыльника, а комочекъ липкой матеріи—въ мѣшкообразномъ *rostellum*'ѣ, что ихъ насильно нельзя вытряхнуть оттуда. Мы видѣли также, что поллиніи только по простествіи нѣко-

<sup>1)</sup> Journ. Linn. Soc. Bot., т. VIII. 1865, стр. 256. Онъ даетъ также и изображеніе *Orchis hircina*.

<sup>2)</sup> „Nature“, Dec. 31, 1874, p. 169.

того времени принимаютъ такое положеніе, въ которомъ они могутъ коснуться поверхности рыльца, а это показываетъ, что они приспособлены для оплодотворенія не свихъ собственныхъ цвѣтковъ, а цвѣтковъ другого растенія. Чтобы доказать необходимость насѣкомыхъ для оплодотворенія цвѣтковъ, я накрывалъ стекляннмъ колпакомъ экземпляръ *Orchis morio*, когда его поллиніи еще не были унесены, оставивъ въ то же время неприкрытыми три сосѣднихъ экземпляра; я наблюдалъ послѣдніе каждое утро и ежедневно находилъ, что нѣкоторые изъ поллиніевъ унесены, пока всѣ они не подверглись этой участи; исключеніе составляли одинъ цвѣтокъ въ самомъ низу одного колоса и одинъ или два цвѣтка на вершинахъ каждаго колоса, поллиніи которыхъ не были вовсе унесены. Но должно замѣтить, что когда на вершинахъ колосевъ остаются открытыми лишь весьма немногіе цвѣтки, они уже не бросаются въ глаза и слѣдовательно насѣкомыя рѣдко должны прилетать на нихъ. Потомъ я осмотрѣлъ совершенно здоровый экземпляръ того же растенія подъ стекляннмъ колпакомъ и, разумѣется, всѣ его поллиніи находились въ гнѣздахъ пыльника. Я произвелъ подобныя же опыты съ экземплярами *O. mascula*, и результаты были тѣ же. Достоинно замѣчанія, что насѣкомыя не уносили поллиніевъ съ колосевъ, которые сначала были закрыты, а потомъ открывались; на этихъ соцвѣтіяхъ, разумѣется, не получалось и сѣмянъ, тогда какъ сосѣдніе экземпляры производили ихъ въ большомъ количествѣ. Изъ этого факта можно сдѣлать тотъ выводъ, что для каждаго вида *Orchis* существуетъ свой сезонъ, по истеченіи котораго насѣкомыя перестаютъ прилетать на нихъ.

У многихъ изъ упомянутыхъ до сихъ поръ видовъ и у различныхъ другихъ европейскихъ породъ бесплодіе цвѣтковъ, предохраняемыхъ отъ прилета насѣкомыхъ, зависитъ единственно оттого, что пыльцевыя массы не приходятъ въ соприкосновеніе съ рыльцемъ. Что это такъ, доказалъ д-ръ Германъ Мюллеръ, который, какъ онъ сообщаетъ мнѣ, прикладывалъ пыльцевыя массы *Orchis pyramidalis* (44), *fusca* (6), *militaris* (14), *variegata* (3), *coriophora* (6), *morio* (4), *maculata* (18), *mascula* (6), *latifolia* (8), *incarnata* (3), *Ophrys muscifera* (8), *Gymnadenia conopsea* (14), *albida* (8), *Herminium monorchis* (6), *Epipogon aphyllus* (2), *Epipactis latifolia* (14), *polustris* (4), *Listera ovata* (5), *Cypripedium calceolus* (2) къ ихъ собственнымъ рыльцамъ, и въ результатѣ получались коробочки, достигавшія полного размѣра и содержавшія по виду хорошія сѣмена. Числа, поставленныя послѣ названій видовъ, показываютъ количество цвѣтковъ, подвергшихся опыту въ каждомъ случаѣ. Эти факты замѣчательны, потому что м-ръ Скоттъ и Фритцъ Мюллеръ <sup>1)</sup> доказывали, что различные экзотическіе виды ни въ нашей странѣ, ни на своей родинѣ, никогда не производятъ сѣменныхъ коробочекъ, если ихъ цвѣтки оплодотворены собственной пылью.

Изъ вышеприведенныхъ замѣчаній и изъ того, что будетъ потомъ сообщено о *Gymnadenia*, *Nabenaria* и нѣкоторыхъ другихъ видахъ, можно смѣло вывести то общее заключеніе <sup>2)</sup>, что виды съ короткимъ и не очень узкимъ нектарникомъ оплодотворяются мухами и пчелами <sup>3)</sup>; тогда какъ виды съ нектарникомъ очень удлинненнымъ или имѣю-

<sup>1)</sup> Извлеченіе изъ ихъ наблюденій находится въ моемъ сочиненіи *Variation of Animals and Plants under Domestication*, гл. XVII, 2-е изд. т. 2-й, стр. 114.

<sup>2)</sup> Нѣсколько относящихся къ этому предмету замѣчаній сдѣланы мною въ „Notes on the Fertilisation of Orchids“, въ „Annals and Mag. of Nat. Hist.“ Сент. 1869 г., стр. 2.

<sup>3)</sup> Меньеръ (въ „Bull. Bot. Soc. de France“, tom. I, 1854 г., стр. 370) говоритъ, что въ коллекціи д-ра Генена онъ видѣлъ пчелъ, пойманныхъ въ Сомюрѣ, съ прилипшими къ ихъ головкамъ поллиніями орхидей; онъ утверждаетъ, что одно лицо, имѣвшее пчелъ близъ Jardin de la Faculté (въ Тулузѣ?) жаловалось, что его пчелы возвращались изъ сада съ головками, усаженными чѣмъ-то желтымъ, отъ чего онѣ не могли освободиться. Это хорошо показываетъ, насколько крѣпко прилипали поллиніи. Однако въ данномъ случаѣ нѣтъ указаній, принадлежали ли эти поллиніи къ роду *Orchis* или къ какому-либо другому роду изъ того же самаго семейства.



шимъ очень узкій входъ, оплодотворяются дневными или ночными бабочками, такъ какъ ояѣ обладаютъ длинными и тонкими хоботками. Такимъ образомъ мы видимъ, что строение цвѣтковь орхидей и строение насѣкомыхъ, посѣщающихъ эти цвѣтки, любопытнымъ образомъ соотвѣтствуютъ одно другому, — фактъ, примѣнимый ко многимъ орхиднымъ и другимъ видамъ растений, какъ это обстоятельно доказалъ д-ръ Мюллеръ.

Остановимся на видѣ *Orchis pyramidalis*, обладающемъ, какъ мы видѣли, продолговатымъ нектарникомъ. М-ръ Бондъ любезно прислалъ мнѣ большое количество *Lepidoptera*, и среди нихъ я выбралъ двадцать три вида, съ прилипшими къ хоботкамъ поллиніями названной орхидей, которые легко можно узнать; виды эти перечислены въ нижеслѣдующемъ списокѣ:

*Polyommatus alexis*.

*Lycaena phlaeas*.

*Arge galathea*.

*Hesperia sylvanus*.

» *linea*.

*Syrichthus alveolus*.

*Anthrocera filipendulae*.

» *trifolii* <sup>1)</sup>.

*Lithosia complana*.

*Leucania lithargyria* (два экземпляра).

*Caradrina blanda*.

» *alsines*.

*Agrotis catalaeca*.

*Eubolia mensuraria* (два экземпляра).

*Nadena dentina*.

*Heliothis marginata* (два экземпляра).

*Xylophasia sublustris* (два экземпляра).

*Euclidia glyphica*.

*Toxocampa pastinum*.

*Melanippe rivaria*.

*Spilodes palealis*.

» *cinctalis*.

*Acontia luctuosa*.

Значительное большинство этихъ ночныхъ и дневныхъ бабочекъ имѣли по двѣ или по три пары поллиніевъ, прилипшихъ къ нимъ, и притомъ всегда къ хоботкамъ. На *Acontia* было семь паръ (фиг. 4), а на *Caradrina* не менѣе одиннадцати паръ. Хоботокъ этой послѣдней бабочки представлялъ необыкновенный деревообразный видъ! Сѣдлообразные кружочки, съ парюю поллиніевъ каждый, прилипли къ хоботку, одинъ передъ другимъ, совершенно симметрично; это объясняется тѣмъ, что бабочка всегда погружала свой хоботокъ въ нектарникъ однимъ и тѣмъ же способомъ, благодаря присутствію путеводныхъ пластинокъ на губѣ. Несчастная *Caradrina*, съ такимъ нагруженнымъ хоботкомъ, едва ли могла бы достать до конца нектарника и скоро погибла бы отъ голода. Обѣ эти бабочки, должно быть, сосали медъ и изъ другихъ цвѣтковь, сверхъ тѣхъ семи или одиннадцати, съ которыхъ они унесли свои трофеи, ибо ранѣе прилипшіе поллинии потеряли значительную часть своей пыльцы, — признакъ, что они касались многихъ липкихъ рылецъ.

Вышеприведенный списокъ доказываетъ, что многіе различные виды *Lepidoptera* посѣщаютъ одинъ и тотъ же родъ *Orchis*. *Nadena dentina* летаетъ также на *Nabenaria*. По всей вѣроятности, всѣ орхидей съ удлинненными нектарниками посѣщаются многими родами бабочекъ. Очень сомнительно, чтобы какія-нибудь изъ британскихъ орхидей оплодотворялись исключительно специальными насѣкомыми, обитающими только въ извѣстныхъ мѣстностяхъ; но потомъ мы увидимъ, что *Epiractis latifolia*, повидимому, оплодотворяется только осами. Я дважды видѣлъ экземпляры *Gymnadenia conopsea*, пересаженные въ садъ за много миль отъ своей настоящей родины, у которыхъ почти всѣ поллинии оказались унесенными. М-ръ Маршаллъ изъ Эли <sup>2)</sup> произвелъ такое же

<sup>1)</sup> Я обязанъ м-ру Порфитту за изслѣдованіе этой ночной бабочки, упоминаемой въ *Entomologist's Weekly Intelligencer*, т. II, стр. 182, и т. III, стр. 3, Окт. 3, 1857. Поллинии ошибочно были приписаны *Ophris arifera*. Пыльца измѣнила свой зеленый натуральный цвѣтъ въ желтый; однако послѣ промыванія и просушки зеленый цвѣтъ возстановился.

<sup>2)</sup> „*Gardener's Chronicle*“, 1861, стр. 73. Сообщение Маршалла сдѣлано было въ отвѣтъ на нѣкоторыя изъ моихъ замѣчаній по этому поводу, предварительно напечатанныхъ въ „*Gardeners's Chronicle*“, 1860, стр. 528.

наблюденіе надъ экземплярами *O. maculata*, пересаженными подобнымъ образомъ. Съ другой стороны, у пятнадцати растеній *Ophrys muscifera* ни одна изъ пыльцевыхъ массъ не была удалена. *Malaxis paludosa* была посажена въ болото приблизительно за двѣ мили отъ того, въ которомъ она росла; и немедленно же большая часть ея поллиніевъ была унесена.

Нижеслѣдующій списокъ имѣетъ цѣлью доказать, что насѣкомыя въ большинствѣ случаевъ успѣшно выполняютъ дѣло оплодотворенія. Однако этотъ списокъ ни въ какомъ

	Количество цвѣтковъ съ однимъ или двумя унесенными поллиніями. Цвѣтки, недавно распустившіеся, не шли въ счетъ.	Количество цвѣтковъ съ однимъ только унесеннымъ поллиніемъ. Эти цвѣтки содержатся въ лѣвомъ столбцѣ.	Количество цвѣтковъ, у которыхъ ни одинъ поллиній не былъ унесенъ.
<i>Orchis morio</i> . Три маленькихъ растенія, С. Кентъ . . . . .	22	2	6
<i>Orchis morio</i> . Тридцать восемь экземпляровъ, С. Кентъ. Передъ тѣмъ, какъ эти растенія были изслѣдованы въ 1860 г., стояла необыкновенно холодная и сырая погода, длившаяся около 2-хъ недѣль; слѣдовательно наблюденія были произведены при самыхъ неблагоприятныхъ обстоятельствахъ . . . . .	110	23	193
<i>Orchis pyramidalis</i> . Два экземпляра, С. Кентъ и Девонширъ . . . . .	39	—	8
<i>Orchis pyramidalis</i> . Шесть растеній изъ двухъ защищенныхъ долинъ, Девонширъ . . . . .	102	—	66
<i>Orchis pyramidalis</i> . Шесть экземпляровъ съ очень открытаго берега, Девонширъ . . . . .	57	—	166
<i>Orchis maculata</i> . Одинъ экземпляръ, Страффордширъ. Изъ двѣнадцати цвѣтковъ, поллинии которыхъ не унесены, большая часть были молодыми цвѣтками подъ самыми почвами . . . . .	32	6	12
<i>Orchis maculata</i> . Одинъ экземпляръ, Соррей . . . . .	21	5	7
<i>Orchis maculata</i> . Два экземпляра, Сѣв. и Южн. Кентъ . . . . .	28	17	50
<i>Orchis latifolia</i> . Девять растеній изъ Южн. Кента, присланныхъ мнѣ Б. С. Мальденомъ. Всѣ цвѣтки были зрѣлые . . . . .	50	27	119
<i>Orchis fusca</i> . Два растенія, Ю. Кентъ. Цвѣтки совершенно зрѣлые и даже увядшіе . . . . .	8	5	54
<i>Aceraa anthrorophora</i> . Четыре растенія, Южн. Кентъ . . . . .	63	6	34

случаѣ не даетъ яснаго представленія о томъ, насколько успѣшно оно выполняется; ибо я часто находилъ, что почти всѣ поллиніи унесены, но точную запись вель только въ исключительныхъ случаяхъ, какъ это можно видѣть изъ прилагаемыхъ замѣтокъ. Сверхъ того, въ большинствѣ случаевъ, неудаленные поллиніи находились на верхнихъ цвѣткахъ подъ самыми почками, и многіе изъ нихъ, по всей вѣроятности, были бы унесены впоследствии. Я часто находилъ большое количество пыльцы на рыльцахъ цвѣтковъ, поллиніи которыхъ не были унесены, а это показываетъ, что насѣкомыя посѣтили ихъ. Во многихъ другихъ случаяхъ поллиніи были унесены, но однако не было оставлено пыльцы на рыльцахъ.

Во второй группѣ экземпляровъ *O. mogio*, упомянутыхъ въ предыдущемъ спискѣ, мы видимъ вредное вліяніе чрезвычайно холодной и сырой погоды 1860 г. на посѣщеніе насѣкомыми, а, слѣдовательно, и на оплодотвореніе этого орхиса, вслѣдствіе чего получилось очень немного сѣменныхъ коробочекъ.

Я изслѣдовалъ колосья *O. rugamidalis*, въ которыхъ поллиніи были удалены изъ всѣхъ до одного распустившихся цвѣтковъ. Сорокъ девять нижнихъ цвѣтковъ въ колосѣ изъ Фолькстоуна (присланномъ мнѣ сэромъ Чарльзомъ Лейелемъ) дѣйствительно произвели сорокъ восемь отличныхъ сѣменныхъ коробочекъ; а изъ шестидесяти девяти нижнихъ цвѣтковъ въ трехъ другихъ колосьяхъ только въ семи не образовались коробочки. Эти факты показываютъ, насколько хорошо дневныя и ночныя бабочки выполняютъ свою роль жрецовъ при заключеніи браковъ <sup>1)</sup>.

Третья группа экземпляровъ *O. rugamidalis* въ вышеприведенномъ спискѣ выросла на крутомъ, поросшемъ травой, нависшемъ надъ моремъ (близъ Торкея) берегу, гдѣ нѣтъ кустовъ или какого-либо другого прилѣжища для *Lepidoptera*. Удивляясь тому обстоятельству, что очень немногіе поллиніи были унесены, хотя колосья были старые и очень многіе изъ нижнихъ цвѣтковъ завяли, я собралъ для сравненія шесть другихъ колосьевъ съ двухъ поросшихъ кустами и защищенныхъ долинъ, отстоящихъ на полмили въ ту и другую стороны отъ открытаго берега. Эти колосья были несомнѣнно моложе, и изъ нихъ, по всей вѣроятности, было бы унесено еще нѣсколько поллиніевъ; но и при настоящихъ условіяхъ мы видимъ, насколько чаще они посѣщались, а слѣдовательно и оплодотворялись бабочками, по сравненію съ тѣми колосьями, которые выросли на очень открытомъ берегу. *Orhrys arifera* и *O. rugamidalis* растутъ вперемежку во многихъ частяхъ Англій; то же было и здѣсь, но и съ тою разницей, что обыкновенно *Orhrys arifera* — болѣе рѣдкій изъ двухъ видовъ; въ данномъ же случаѣ онъ встрѣчался въ гораздо большемъ количествѣ, чѣмъ *Orchis rugamidalis*. Никому сразу не пришло бы въ голову предположеніе, что главною причиною этого различія, по всей вѣроятности, было то обстоятельство, что открытое положеніе оказывалось неблагоприятнымъ для *Lepidoptera*, а слѣдовательно и для образованія сѣмянъ у *O. rugamidalis*; между тѣмъ, какъ мы потомъ увидимъ, *Orhrys arifera* не находится въ зависимости отъ насѣкомыхъ.

Я изслѣдовалъ много колосьевъ *O. latifolia*, такъ какъ, зная обычное состояніе близко родственной *O. maculata*, я былъ удивленъ, замѣтивъ, что въ девяти почти увядшихъ колосьяхъ, какъ это видно изъ списка, лишь очень немногіе поллиніи были унесены. Впрочемъ, въ одномъ случаѣ *O. maculata* была оплодотворена еще хуже; ибо семь колосьевъ съ 315 цвѣтками образовали только сорокъ девять сѣменныхъ коробочекъ, т. е. среднимъ числомъ только по семи коробочекъ на каждомъ колосѣ. Въ этомъ случаѣ

<sup>1)</sup> Въ очень сырое лѣто 1875 г. я набралъ шесть необыкновенно красивыхъ колосьевъ *O. rugamidalis*. На нихъ было 302 цвѣтка, не считая четырнадцати, которые совершенно распустились и способны были къ оплодотворенію, и въ этомъ случаѣ только 119 цвѣтковъ образовали коробочки, а въ 183 таковыхъ не получилось. Въ шести колосьяхъ *O. maculata* имѣлось 187 цвѣтковъ, изъ которыхъ 82 образовали коробочки, а 105 — нѣтъ.

растенія росли цѣлыми грядами, обширнѣе которыхъ мнѣ никогда раньше не случалось видѣть; и мнѣ думается, что тутъ было слишкомъ много цвѣтовъ, чтобы насѣкомыя могли посѣтить и оплодотворить всѣ ихъ. На нѣкоторыхъ другихъ экземплярахъ *O. maculata*, выросшихъ на недалекомъ разстояніи, на каждомъ колосѣ образовалось болѣе тридцати коробочекъ.

*Orchis fusca* представляетъ еще болѣе любопытный случай несовершеннаго оплодотворенія. Я изслѣдовалъ десять прекрасныхъ колосьевъ изъ двухъ мѣстностей въ Южномъ Кентѣ, присланныхъ мнѣ Оксенденомъ и Мальденомъ: большая часть цвѣтковъ на этихъ колосьяхъ нѣсколько завяли, и пыльца была покрыта плѣсенью даже на самыхъ верхнихъ цвѣткахъ, изъ чего мы можемъ заключить, что изъ нихъ не были бы унесены еще новые поллиніи. Я изслѣдовалъ всѣ цвѣтки только на двухъ колосьяхъ, въ виду трудностей, обусловленныхъ ихъ увядшимъ состояніемъ, и результатъ можно видѣть въ спискѣ, а именно: въ пятидесяти четырехъ цвѣткахъ оба поллинія оказались на мѣстѣ, и только у восьми цвѣтковъ одинъ или оба поллинія были унесены. У этой орхидеи и у *O. latifolia*, изъ которыхъ ни та, ни другая не были достаточно посѣщаемы насѣкомыми, было больше цвѣтковъ безъ одного поллинія, чѣмъ безъ обонхъ. Я наугадъ разсмотрѣлъ еще много цвѣтковъ на остальныхъ колосьяхъ *O. fusca*, и относительное количество унесенныхъ поллиніевъ, очевидно, было не больше, чѣмъ въ двухъ растеніяхъ, упоминаемыхъ въ спискѣ. Всѣ десять колосьевъ вмѣстѣ имѣли 358 цвѣтковъ и, соответственно незначительному числу унесенныхъ поллиніевъ, въ нихъ образовалось только одиннадцать коробочекъ: изъ десяти колосьевъ пять совсѣмъ не образовали ни одной коробочки, два колоса имѣли только по одной и одинъ—четыре коробочки. Въ подтвержденіе того, что я сказалъ раньше относительно пыльцы, находимой часто на рыльцахъ цвѣтковъ, которые сохраняютъ свои поллиніи, я могу прибавить, что изъ одиннадцати цвѣтковъ, произведшихъ коробочки, у пяти оба поллинія находились еще въ своихъ, тогда уже увядшихъ, гнѣздахъ пыльника.

Эти факты естественно возбуждаютъ подозрѣніе, что *O. fusca* потому представляетъ столь рѣдкій въ Британіи видъ, что она недостаточно привлекательна для насѣкомыхъ, а потому и производитъ недостаточно сѣмянъ. К. Шпренгель <sup>1)</sup> замѣтилъ, что въ Германіи *O. militaris* (причисляемый Бентамомъ къ одному виду съ *O. fusca*) также несовершенно оплодотворяется, но все же болѣе совершенно, чѣмъ наша *O. fusca*; именно, онъ нашелъ пять старыхъ колосьевъ, имѣвшихъ 138 цвѣтковъ, на которыхъ была тридцать одна коробочка. Онъ противопоставляетъ эти цвѣтки цвѣткамъ *Gymnadenia conopsea*, у которой почти каждый производитъ коробочку.

Остается разсмотрѣть еще одинъ любопытный вопросъ, стоящій въ тѣсной связи съ предыдущимъ. Существованіе хорошо развитого шпоровиднаго нектарника, казалось бы, предполагаетъ выдѣленіе нектара. Но Шпренгель, этотъ осторожнѣйшій наблюдатель, тщательно изслѣдовалъ множество цвѣтковъ *O. latifolia* и *morio* и не могъ найти въ нихъ ни капли нектара; подобнымъ же образомъ и Крюнитцъ <sup>2)</sup> не могъ найти нектара ни въ нектарникѣ, ни на губѣ *O. morio*, *fusca*, *militaris*, *maculata* или *latifolia*. Я разсматривалъ всѣ наши обыкновенные британскіе виды и никогда не могъ найти слѣдовъ нектара; я изслѣдовалъ, на примѣръ, одиннадцать цвѣтковъ *O. maculata*, взятыхъ съ различныхъ экземпляровъ изъ различныхъ округовъ и притомъ занимавшихъ самое благопріятное положеніе на каждомъ колосѣ, и не могъ найти подъ микроскопомъ ни малѣйшей капельки нектара. Шпренгель называетъ эти цвѣтки «Scheinsaftblumen», т. е. мнимо-медоносными; онъ думаетъ, что эти растенія существуютъ благодаря организованному систематическому обману, ибо ему хорошо извѣстно было, что посѣщеніи

<sup>1)</sup> Des Entdeckte Geheimniss и пр., стр. 404.

<sup>2)</sup> На котораго ссылается Г. Курръ въ своихъ Untersuchungen über die Bedeutung der Nectarien, 1833, стр. 28. См. также Das Entdeckte Geheimniss, стр. 403.

насѣкомыхъ необходимы для ихъ оплодотворенія. Но когда мы подумаемъ о безчисленномъ множествѣ растеній, которыя жили въ теченіе крайне продолжительнаго времени, при чемъ всѣ они, изъ поколѣнія въ поколѣніе, нуждались въ томъ, чтобы насѣкомыя переносили пыльцевыя массы отъ одного цвѣтка къ другому; и такъ какъ, кромѣ того, мы знаемъ по большому числу пыльцевыхъ массъ, прилипшихъ къ ихъ хоботкамъ, что одни и тѣ же насѣкомыя—какъ можно судить по большому числу пыльцевыхъ массъ, прилипшихъ къ ихъ хоботкамъ—летаютъ на множество цвѣтковъ,—мы едва ли можемъ вѣрить въ такой гигантскій обманъ. Тотъ, кто раздѣляетъ мнѣніе Шпренгеля, долженъ отвести очень невысокое мѣсто чутью или инстинктивному знанію многихъ породъ насѣкомыхъ, даже пчель. Чтобы испытать умъ дневныхъ и ночныхъ бабочекъ, я продѣлалъ слѣдующій маленькій опытъ, который можно повторить въ большемъ масштабѣ. Я удалилъ немногіе уже распустившіеся цвѣтки на колосѣ *O. pyramidalis* и отрѣзалъ на половину длины нектарники шести ближайшихъ нераспустившихся цвѣтковъ. Когда всѣ цвѣтки почти уже завяли, я нашель, что изъ пятнадцати верхнихъ цвѣтковъ съ цѣльными нектарниками у тринадцати поллиніи были унесены и только у двухъ они находились еще въ гнѣздахъ пыльника; изъ шести цвѣтковъ съ отрѣзанными нектарниками у трехъ поллиніи были унесены и три находились еще на мѣстѣ; а это показываетъ, что бабочки совершаютъ свою работу не совсѣмъ безсмысленно <sup>1)</sup>.

Можно сказать, что и природа продѣлываетъ тотъ же самый опытъ, но только не вполне чисто; такъ, напр., *Orchis pyramidalis*, какъ указано Бентамомъ <sup>2)</sup>, часто производитъ уродливые цвѣтки безъ нектарника или съ короткимъ и несовершеннымъ нектарникомъ. Сэръ Ч. Лайелль прислалъ мнѣ нѣсколько колосьевъ изъ Фолькстоуна со многими, именно такими, цвѣтами: шесть оказались безъ всякаго слѣда нектарника, и ихъ поллиніи не были унесены. Около двѣнадцати другихъ цвѣтковъ обладали или короткими нектарниками или не вполне развитой губою, при чемъ направляющія пластинки или отсутствовали, или чрезмѣрно развились и сдѣлались листовидными, и изъ такихъ цвѣтковъ только у одного поллиніи были унесены, а у другого замѣчалось набуханіе завязи. Однако я нашель, что сѣдлообразные кружочки въ этихъ восемнадцати цвѣткахъ были въ исправности и немедленно охватывали иглу, введенную въ надлежащее мѣсто. Бабочки уносили поллиніи и успѣшно оплодотворяли совершенные цвѣтки на тѣхъ же самыхъ колосьяхъ, такъ что онѣ, должно быть, пренебрегали уродливыми цвѣтками или, если и прилетали на нихъ, то разстройство сложнаго механизма частей препятствовало унесенію поллиніевъ и мѣшало оплодотворенію цвѣтковъ.

Не смотря на эти разнообразныя факты, я все еще подозрѣвалъ, что наши обыкновенныя орхидеи должны выдѣлять нектаръ, и рѣшился тщательнѣйшимъ образомъ изслѣдовать *O. togio*. Какъ только распустилось нѣсколько цвѣтковъ, я началъ свои наблюденія и продолжалъ ихъ въ теченіе двадцати трехъ дней: я осматривалъ цвѣты послѣ солнечнаго зноя, послѣ дождя и во всѣ часы; я держалъ колосья въ водѣ, изслѣдовалъ ихъ въ полночь и рано утромъ на слѣдующій день; я раздражалъ медовики щетинкой, подвергалъ ихъ дѣйствию раздражающихъ паровъ; я бралъ цвѣтки, поллиніи которыхъ были недавно унесены насѣкомыми, при чемъ въ одномъ случаѣ этотъ фактъ незави-

<sup>1)</sup> Курръ (Bedeutung der Nectarien, 1833, стр. 123) отрѣзалъ медовики у пятнадцати цвѣтковъ *Gymnadenia conopsea*, и они не образовали ни одной коробочки; такъ же поступилъ онъ съ пятнадцатью цвѣтками *Platanthera* или *Nabenaria bifolia*, и послѣдніе принесли только пять коробочекъ, но при этомъ должно замѣтить, что нектарники обѣихъ названныхъ орхидей содержатъ свободный нектаръ. Онъ обрѣзывалъ также вѣнчики у сорока цвѣтковъ *O. togio*, оставляя нектарникъ, и цвѣтки не приносили коробочекъ; этотъ случай показываетъ, что насѣкомыя привлекались къ цвѣткамъ вѣнчиками. Шестнадцать цвѣтковъ *Platanthera*, съ которыми поступлено было такъ же, принесли только одну коробочку. Подобныя же опыты, продѣланные имъ надъ *Gymnadenia*, по моему мнѣнію, нѣсколько сомнительны.

<sup>2)</sup> Handbook of the British flora. 1858, стр. 501.

симо отъ обычныхъ доказательствъ, подтверждался и тѣмъ, что я нашелъ внутри нектарника чужія цвѣтневые пылинки; я бралъ и другіе цвѣтки, которые, судя по ихъ положенію на колосѣ, скоро должны были потерять свои поллиніи; но нектарникъ всегда былъ совершенно сухъ. Послѣ появленія въ свѣтъ перваго изданія этой книги, однажды я увидѣлъ что различныя породы пчель прилетали неоднократно на цвѣтки этой самой архидеи, такъ что время, очевидно, было какъ нельзя болѣе благоприятно для изслѣдованія ихъ нектарниковъ; но мнѣ не удалось открыть подъ микроскопомъ даже малѣйшей капли нектара. То же оказалось и въ нектарникахъ *O. maculata*, въ то самое время, когда я неоднократно видѣлъ мухъ изъ рода *Empis*, погружавшихъ и державшихъ въ нихъ свои хоботки въ теченіе довольно продолжительнаго времени. Къ тѣмъ же результатамъ привели такія же тщательныя наблюденія и надъ *Orchis pyramidalis*: блестящія точки въ нектарникѣ были безусловно сухи. Въ виду всего этого мы можемъ безошибочно заключить, что нектарники вышеупомянутыхъ орхидей ни въ Британіи, ни въ Германіи никогда не содержатъ нектара.

При изслѣдованіи нектарниковъ *O. morio* и *maculata*, а особенно *O. pyramidalis* и *hirsuta*, я былъ удивленъ, до какой степени внутренняя и внѣшняя перепонки, образующія трубку или шпору, отдѣлены одна отъ другой и насколько нѣжна внутренняя перепонка, которую очень легко проткнуть, и, наконецъ, какъ много жидкости содержится между двумя перепонками. Жидкость эта была такъ обильна, что, сръзавъ концы нектарниковъ *O. pyramidalis* и легонько придавливая ихъ на стеклѣ подъ микроскопомъ, я получалъ такія большія капли жидкости, вытекавшія изъ сръзанныхъ концовъ, что, какъ мнѣ казалось, наконецъ-то я нашелъ нектарники, содержащія нектаръ; но, когда я, избѣгая малѣйшаго надавливанія, осторожно сдѣлалъ разрѣзъ вдоль верхней поверхности другихъ нектарниковъ съ тѣхъ же самыхъ растений и посмотрѣлъ въ нихъ, ихъ внутреннія поверхности были совершенно сухи.

Потомъ я изслѣдовалъ нектарники *Gymnadenia conopsea* (это растение нѣкоторые ботаники считаютъ за настоящій *Orchis*) и *Nabenaria bifolia*, которые всегда наполнены нектаромъ на одну или двѣ трети длины. Внутренняя перепонка представляла такое же строеніе и была покрыта сосочками, какъ и у предыдущихъ видовъ; но при этомъ обнаруживалось и явственное различіе въ томъ отношеніи, что внутренняя и внѣшняя перепонки были тѣсно соединены, а не отдѣлены до нѣкоторой степени одна отъ другой и не наполнены жидкостью. Это побудило меня сдѣлать заключеніе, что насѣкомыя прободаютъ неплотную внутреннюю перепонку нектарниковъ упомянутыхъ орхидей и высасываютъ обильную жидкость между двумя перепонками. Это была смѣлая гипотеза, ибо въ то время не было извѣстно ни одного случая, чтобы насѣкомыя прободали своими нѣжными хоботками даже самую неплотную перепонку. Но я теперь слышалъ отъ м-ра Тримена (*Trimen*), что на мысѣ Доброй Надежды ночныя и дневныя бабочки причиняютъ много вреда персикамъ и сливамъ, прокалывая ихъ неповрежденную кожицу. Въ Квинслэндѣ, въ Австраліи, ночная бабочка, *Ophideres fullonica*, прокалываетъ толстую кожуру (*rind*) апельсина своимъ удивительнымъ хоботкомъ, снабженнымъ грозными зубцами<sup>1)</sup>. Такимъ образомъ, ничто не мѣшаетъ предположить, что *Lepidoptera* съ своими нѣжными хоботками и пчелы, съ хоботками болѣе крѣпкими, могутъ легко проткнуть нѣжную внутреннюю оболочку нектарниковъ вышеназванныхъ орхидей. Д-ръ Г. Мюллеръ также убѣжденъ<sup>2)</sup> въ томъ, что насѣкомыя прокалываютъ утолщенныя основанія верхнихъ лепестковъ (*флаговъ*) у *Laburnum*<sup>3)</sup> и, можетъ быть,

<sup>1)</sup> Сынъ мой Франсисъ описалъ и изобразилъ этотъ органъ въ *Q. Journal of Microscopical Science*. Т. XV, 1875, стр. 385.

<sup>2)</sup> *Die Befruchtung* и пр., стр. 235.

<sup>3)</sup> Тревиранусъ подтверждаетъ (*Bot. Zeitung* 1863, стр. 10) сообщеніе Салисбарн, что когда нити въ цвѣткахъ другаго бобоваго растенія, *Edwardsia*, отпадаютъ или осторожно отрѣзаются, то изъ сръзовъ вытекаетъ большое количество сладкой жидкости, и такъ

лепестки нѣкоторыхъ другихъ цвѣтковь, чтобы добраться до содержащейся тамъ жидкости.

Различныя породы пчель, которыя на моихъ глазахъ прилетали на цвѣтки *Orchis* *sp.*, держали нѣкоторое время свои хоботки погруженными въ сухіе нектарники, и я ясно видѣлъ, что этотъ органъ находился въ постоянномъ движеніи. То же самое я замѣтилъ у *Empis*, посѣщавшихъ *O. maculata*; и послѣ того, открывая многіе изъ нектарниковъ, я иногда замѣчалъ маленькія темныя пятнышки, происшедшія, какъ я полагаю, отъ укуловъ, сдѣланныхъ передъ тѣмъ названными мухами. Д-ръ Г. Мюллеръ, часто наблюдавшій пчель за работою на различныхъ видахъ *Orchis*, нектарники которыхъ совсѣмъ не содержатъ свободнаго нектара, вполне согласенъ съ моимъ взглядомъ <sup>1)</sup>. Съ другой стороны Дельпино продолжаетъ утверждать, что Шпренгель правъ и что насѣкомыя постоянно вводятся въ заблужденіе присутствіемъ нектарниковъ, хотя послѣдніе и не содержатъ нектара <sup>2)</sup>. Его увѣренность главнымъ образомъ основывается на утвержденіи Шпренгеля, что насѣкомыя скоро убѣждаются въ бесполезности посѣщенія нектарниковъ этихъ орхидей, какъ это видно изъ того, что они оплодотворяютъ только нижніе и первыя распустившіеся цвѣты. Но это утвержденіе вполне противорѣчитъ моимъ выше изложеннымъ наблюденіямъ, изъ которыхъ слѣдуетъ, что оплодотворяются и очень многіе изъ верхнихъ цвѣтковь; напримѣръ, на колосѣ *O. rugamidalis*, съ пятидесятью или шестидесятью приблизительно цвѣтками, по крайней мѣрѣ, у сорока восьми поллиніи были унесены. Тѣмъ не менѣе, узнавъ, что Дельпино продолжаетъ держаться взгляда Шпренгеля, я выбралъ во время неблагоприятной погоды въ 1876 г. шесть старыхъ колосьевъ *O. maculata* и раздѣлилъ каждый на двѣ половины, чтобы посмотрѣть, дѣйствительно ли на нижней половинѣ образуется гораздо больше коробочекъ, чѣмъ на верхней. И, конечно, оказалось, что это не всегда такъ; въ нѣкоторыхъ колосьяхъ не замѣчалось никакого различія между двумя половинами; въ другихъ оказалось больше коробочекъ въ нижней, а въ иныхъ — въ верхней половинѣ. Одинъ колосъ *O. rugamidalis*, изслѣдованный такимъ же точно образомъ, образовалъ въ верхней половинѣ число коробочекъ вдвое большее, чѣмъ въ нижней. Принимая во вниманіе эти и ранѣе приведенные факты, я считаю невѣроятнымъ, чтобы одно и то же насѣкомое продолжало перелетать съ цвѣтка на цвѣтокъ у этихъ орхидей, хотя бы оно никогда не находило въ нихъ нектара. Насѣкомыя, или по крайней мѣрѣ пчелы, ни въ какомъ случаѣ не лишены ума. Они издали узнаютъ цвѣтки одного и того же вида и, насколько возможно долго, держатся ихъ. Когда шмели прогрызаютъ отверстія въ вѣнчикахъ, какъ это они часто дѣлаютъ, чтобы легче добраться до нектара, пчелы немедленно замѣчаютъ этотъ фактъ и пользуются этими отверстиями. Когда цвѣтки, имѣющіе нѣсколько нектарниковъ, посѣщаются многими пчелами, такъ что нектаръ въ большинствѣ изъ нихъ высосанъ, то пчелы, которыя послѣ прилетаютъ на эти цвѣтки, погружаютъ свои хоботки только въ одинъ изъ нектарниковъ, и если онѣ находятъ, что онъ пустъ, то немедленно летятъ на другой цвѣтокъ. Можно ли вѣрить тому, чтобы пчелы, обнаруживающія столь много сообразительности, стали упорно посѣщать цвѣтокъ за цвѣткомъ у вышеназванныхъ орхидей и держать свои хоботки въ нектарникахъ, не переставая двигать ими въ теченіе нѣ котораго времени въ надеждѣ извлечь нектаръ, котораго тамъ никогда не имѣется? Это, какъ я уже сказалъ, кажется мнѣ крайне невѣроятнымъ.

какъ передъ тѣмъ не было замѣтно никакого слѣда какой бы то ни было жидкости, то она, по замѣчанію Тревирануса, должна заключаться въ клеточной ткани. Я могу прибавить еще одинъ кажущійся сходнымъ, но въ дѣйствительности отличный фактъ, а именно присутствие нектара у различныхъ односѣменодольныхъ растений (описанныхъ Ад. Броньяромъ въ *Bull. Soc. Bot. de France*, t. I, 1854, стр. 75) между двумя перегородками (*feuilletts*), подраздѣляющими завязь. Но нектаръ въ этомъ случаѣ проводится наружу по канальцу, и выдѣляющая поверхность въ гомологическомъ отношеніи есть внѣшняя поверхность

<sup>1)</sup> Die Befruchtung и пр., стр. 84.

<sup>2)</sup> *Ult. osservazioni sulla dicogamia*. 1875, стр. 124.

Мы видѣли, какъ многочисленны и прекрасны приспособленія для оплодотворенія орхидей. Мы знаемъ, насколько важно то, чтобы прилипшіе къ головкѣ или хоботку насѣкомаго поллиніи прикрѣплялись симметрично и не падали бы вбокъ или назадъ. Мы знаемъ, что въ описанныхъ до сихъ поръ видовъ липкое вещество кружочка твердѣетъ въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, подвергаясь дѣйствию воздуха, такъ что для растенія очень важно, чтобы насѣкомыя задерживались при высасываніи нектара на время, достаточное для того, чтобы кружочекъ прилипъ въ неподвижномъ положеніи. Ясно, что насѣкомыя, которымъ приходится пробуравливать въ нѣсколькихъ мѣстахъ внутреннюю перепонку нектарника и высасывать нектаръ изъ межклеточныхъ пространствъ, по необходимости задерживаются; и намъ становится такимъ образомъ понятно, почему нектарники названныхъ выше видовъ *Orchis* не содержатъ свободнаго нектара, но выдѣляютъ его внутрь между двумя перепонками.

Слѣдующее замѣчательное соотношеніе паразитическимъ образомъ подтверждаетъ этотъ взглядъ. Я нашелъ свободный нектаръ внутри нектарниковъ только пяти британскихъ видовъ *Orphreae*, а именно у *Gymnadenia conopsea* и *albida*, у *Habenaria bifolia* и *chlogantha* и у *Peristylus* (или *Habenaria*) *viridis*. У первыхъ четырехъ изъ этихъ видовъ липкія поверхности кружочковъ ихъ поллиніевъ обнажены, т. е. не заключены внутри кармана клювика, и липкое вещество, подвергаясь дѣйствию воздуха, не скоро твердѣетъ, потому что, въ противномъ случаѣ, оно тотчасъ же стало бы бесполезнымъ; и это показываетъ, что по своему химическому составу оно отличается отъ липкаго вещества предыдущихъ видовъ орхидей. Но, чтобы удостовѣриться въ этомъ фактѣ, я вынималъ поллиніи изъ гнѣздъ пыльника, такъ чтобы верхняя и нижняя поверхности липкихъ кружочковъ одинаково безпрепятственно могли подвергнуться дѣйствию воздуха; у *Gymnadenia conopsea* кружочекъ сохранялъ липкость въ продолженіе двухъ часовъ, а у *Habenaria chlogantha* болѣе двадцати четырехъ часовъ. У *Peristylus viridis* липкій кружочекъ покрытъ мѣшкообразной перепонкой, но она настолько мала, что ботаники просмотрѣли ее. Изслѣдуя этотъ видъ, я не придавалъ значенія точному опредѣленію количества времени, въ которое липкое вещество успѣваетъ затвердѣть; но я привожу изъ моихъ замѣтокъ слѣдующія написанныя тогда слова: «кружочекъ, вынутый изъ своего маленькаго мѣшечка, нѣкоторое время остается липкимъ».

Теперь значеніе этихъ фактовъ ясно: такъ какъ липкое вещество кружочковъ у этихъ послѣднихъ пяти видовъ настолько клейко, что оно, не твердѣя, можетъ прочно прикрѣпить поллиніи къ насѣкомымъ, которыя прилетаютъ на цвѣтки, то нѣтъ никакой надобности въ томъ, чтобы насѣкомыя задерживались, пробуравливая въ различныхъ мѣстахъ отверстія сквозь внутреннюю перепонку нектарниковъ; у этихъ-то пяти видовъ, и именно у нихъ только, мы и находимъ въ изобиліи нектаръ, сложенный въ открытыхъ нектарникахъ въ видѣ готовыхъ запасовъ для быстрого высасыванія. Съ другой стороны, если липкое вещество быстро твердѣетъ подъ вліяніемъ воздуха, то для растенія очевидно важно, чтобы насѣкомыя задерживались при добываніи нектара; и у всѣхъ такихъ видовъ нектаръ заключенъ внутри межклеточныхъ пространствъ, такъ что его можно добыть, только пробуравивъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ внутреннюю перепонку, на что требуется время. Если это двоякое соотношеніе случайно, то для растеній это счастливая случайность; но я не могу думать, чтобы это было такъ, и оно кажется мнѣ однимъ изъ удивительнѣйшихъ случаевъ приспособленія, о которыхъ когда-либо сообщалось.



## ГЛАВА II.

## Ophreae. (Продолженіе).

*Ophrys muscifera* и *O. aranifera*.—*Ophrys arifera*, повидимому приноровленный къ непрерывному самооплодотворенію, но съ неожиданными приспособленіями для скрещенія.—*Hermidium monorchis*, прикрѣпленіе поллиневъ къ переднимъ ножкамъ насѣкомыхъ.—*Peristylus viridis*, оплодотвореніе, косвенно совершающееся при помощи нектара, выдѣляемаго изъ трехъ частей губы.—*Gymnadenia conopsea* и другіе виды.—*Habenaria* или *Platanthera chlorantha* и *bifolia*, ихъ поллиніи прилипаютъ къ глазкамъ *Lepidoptera*. Другіе виды *Habenaria*. — *Bonatea*. — *Disa*.—Общее заключеніе о способности къ движенію у поллиневъ.

Родъ *Ophrys* отличается отъ *Orchis* главнымъ образомъ тѣмъ, что имѣетъ отдѣльные карманообразные клювики (*rostella*) <sup>1)</sup>, вмѣсто двухъ, слитыхъ воедино.

У *Ophrys muscifera* (или *Fly-Ophrys*) главная особенность заключается въ томъ, что хвостикъ поллиніи (*B.* фиг. 5) имѣетъ двойной изгибъ. Почти круглый кусочекъ перепонки, къ нижней сторонѣ котораго прикрѣпленъ комочекъ липкаго вещества, имѣетъ значительные размѣры и образуетъ вершину клювика. Такимъ образомъ онъ свободно подвергается дѣйствію воздуха, не такъ, какъ у *Orchis*, гдѣ онъ лежитъ почти скрытымъ въ основаніи пыльника, благодаря чему постоянно остается влажнымъ. Тѣмъ не менѣе, когда поллиній уносится, хвостикъ изгибается книзу въ теченіе приблизительно шести минутъ и, слѣдовательно, съ необычайною медленностью; при этомъ верхній конецъ остается еще согнутымъ. Прежде я думалъ, что онъ неспособенъ къ какому-либо движенію, но Т. Г. Фарреръ убѣдилъ меня въ томъ, что я ошибался. Комочекъ липкой матеріи погруженъ въ жидкость внутри кармана, образуемаго нижнею половиною клювика, и это необходимо, такъ какъ выставленное на воздухъ липкое вещество быстро твердѣетъ. Карманъ не обладаетъ эластичностью и, послѣ удаленія поллиніи, не поднимается. Такая эластичность была бы бесполезна, такъ какъ для cadaго липкаго кружочка имѣется отдѣльный карманъ; между тѣмъ какъ у *Orchis*, послѣ удаленія одного изъ поллиневъ, другой долженъ оставаться прикрытымъ и готовымъ къ дѣйствію. Природа, какъ видно изъ этого, поступала настолько экономно, что скупилась даже на излишнюю эластичность.

Поллиніи, какъ я часто убѣждался по опыту, не могутъ быть вытряхнуты изъ гнѣздъ пыльника. Что нѣкоторые виды насѣкомыхъ летаютъ на эти цвѣтки, хотя и не часто, и уносятъ поллиніи, это несомнѣнно, какъ мы сейчасъ увидимъ. Мнѣ дважды случалось находить обильное количество пыльцы на рыльцахъ цвѣткѣвъ, въ которыхъ оба поллиніи находились еще въ своихъ гнѣздахъ; и, безъ сомнѣнія, это можно было наблюдать и гораздо чаще. Удлиненная губа (*labellum*) представляетъ собою хорошіе подмости для насѣкомыхъ; при ея основаніи прямо подъ

<sup>1)</sup> Говорить о двухъ клювикахъ—не совсѣмъ точно, но эту неточность можно извинить, въ виду ея удобства. *Rostellum*, строго говоря, единичный органъ, образуемый видоизмѣненіемъ спинного рыльца и пестика; такъ что у *Ophrys* два кармана, два липкихъ кружочка, и пространство между ними вмѣстѣ и образуютъ настоящій *rostellum*. Далѣе, я говорилъ о карманообразномъ органѣ *Orchis*, какъ о клювикѣ, но, строго говоря, *rostellum* заключаетъ въ себѣ и маленькій гребень или складку перепонки (см. *B.* въ фиг. 1), выступающую между основаніями гнѣздъ пыльника. Этотъ складчатый гребень (иногда превращающійся въ сплошную пластину) соотвѣтствуетъ гладкой поверхности, лежащей между двумя карманами у *Ophrys*, которая у *Orchis* образовала выступъ и складку потому, что два кармана придвинулись другъ къ другу и слились воедино. Это видоизмѣненіе будетъ объяснено подробнѣе въ слѣдующей главѣ.

рыльцемъ находится довольно глубокая впадина, соотвѣтствующая нектарнику у *Orehis*, но мнѣ никогда не удавалось видѣть въ ней ни слѣда нектара; и никогда не случилось мнѣ, сколько я ни смотрѣлъ, замѣтить, чтобы какія-нибудь насѣкомыя приближались къ этимъ незамѣтнымъ и непахучимъ цвѣткамъ. Однако по ту и по другую стороны основанія губы находится небольшой блестящій выступъ, имѣющій почти металлическій блескъ и представляющій любопытное сходство съ каплею жидкости или нектара; и такъ какъ эти цвѣтки только случайно посѣщаются насѣкомыми, то взгляды Шпренгеля на существованіе ложныхъ нектарниковъ въ этомъ случаѣ гораздо болѣе правдоподобны, чѣмъ въ какомъ-либо другомъ, извѣстномъ мнѣ. Нѣсколько разъ мнѣ случалось замѣчать на этихъ выступахъ маленькіе уколы, но я не могу рѣшить, произведены ли они насѣкомыми, или же поверхностныя клѣточки разорвались сами-собою. Подобные блестящіе выступы замѣчаются на губахъ (*labella*) всѣхъ другихъ видовъ *Orchys*. Оба клювика (*rostellum*) стоятъ отдѣльно неподалеку одинъ отъ другого и выступаютъ надъ рыльцемъ; и если какимъ-либо предметомъ тихонько надавить на одинъ изъ нихъ, карманъ опускается, и липкій кружочекъ (дискъ) вмѣстѣ съ поллиніемъ прилипаетъ къ предмету и легко удаляется вмѣстѣ съ нимъ.

Послѣ появленія второго изданія этой книги въ 1877 году Германнъ Мюллеръ сдѣлалъ интересное наблюденіе <sup>1)</sup>, что губа (*labellum*) *Orchys muscifera* иногда бываетъ покрыта каплями выдѣляющейся жидкости, и однажды онъ дѣйствительно видѣлъ муху (*Sarcophaga*, sp.), сидѣвшую на губѣ и поглощавшую капли жидкости. Муха улетѣла, не унеся поллиневъ, но если бы онъ не помѣшалъ ей, то, по всей вѣроятности, она пошла бы дальше и изслѣдовала ложный нектарникъ Шпренгеля, при чемъ пришла бы въ соприкосновеніе съ липкимъ кружочкомъ пыльцевыхъ массъ и такимъ образомъ была бы въ состояніи произвести оплодотвореніе слѣдующаго цвѣтка, который она посѣтила.

	Число цвѣтковъ.	
	Оба поллинія или одинъ унесенъ насѣкомыми.	Оба поллинія на своихъ мѣстахъ.
Въ 1858 году изслѣдовано было 17 растений, съ 57 цвѣтками, росшихъ близко одно отъ другого . . . . .	30	27
Въ 1858 году 25 растений, росшихъ въ другомъ мѣстѣ; съ 65 цвѣтками . . . . .	15	50
Въ 1860 г. 17 растений съ 61 цвѣткомъ . . . . .	28	33
Въ 1861 г. 4 растения изъ Южн. Кента съ 24 цвѣтками (всѣ упомянутые выше экземпляры выросли въ Сѣв. Кентѣ) . . . . .	15	9
Итого . . . . .	88	119

Слѣдующіе случаи показываютъ, что насѣкомыя посѣщаютъ цвѣтки *Orchys muscifera* и уносятъ поллиніи, хотя безъ надлежащаго успѣха и не въ достаточномъ количествѣ. Въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ до 1858 г. я иногда наблюдалъ нѣкоторые цвѣтки и нашелъ, что только у тринадцати изъ 102 были унесены одинъ или оба поллинія. Хотя я тогда и упомянулъ въ своихъ замѣткахъ, что большая часть цвѣтковъ нѣсколько завяли, но теперь мнѣ думается, что, должно быть, сюда были вклю-

<sup>1)</sup> Nature, 1878, стр. 221, январь 27.

чены мною многіе молодые цвѣтки, которые могли быть потомъ посѣщены насѣкомыми; поэтому я предпочитаю довѣрять слѣдующимъ наблюденіямъ.

Мы видимъ, что изъ 207 цвѣтковъ, подвергшихся изслѣдованіямъ, менѣе половины посѣщено насѣкомыми. Изъ восьмидесяти восьми посѣщенныхъ цвѣтковъ у тридцати одного унесено было только по одному поллинію. Такъ какъ посѣщенія насѣкомыхъ необходимы для оплодотворенія этой орхидеи, то удивительно (какъ и относительно *Ochis fusca*), что эти цвѣтки не приобрѣли большей привлекательности для насѣкомыхъ. Число сѣменныхъ коробочекъ относительно даже меньше, чѣмъ число цвѣтковъ, посѣщенныхъ насѣкомыми. 1861-й годъ былъ чрезвычайно благопріятенъ для этого вида въ названной части Кента, и никогда я не видѣлъ такого количества цвѣтущихъ экземпляровъ. Руководствуясь этимъ, я замѣтилъ одиннадцать растений, на которыхъ было сорокъ девять цвѣтковъ, но они произвели только семь коробочекъ. На двухъ изъ этихъ растений было по двѣ коробочки, на трехъ—по одной, такъ что по крайней мѣрѣ шесть растений не произвели ни одной коробочки! Какое же заключеніе можно вывести изъ этихъ фактовъ? Можетъ быть, условія жизни неблагопріятны для этого вида, хотя въ продолженіе упомянутого года онъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ былъ настолько многочисленнымъ, что его можно было назвать совершенно обыкновеннымъ? Могло ли бы это растеніе пропитать бо льшее количество сѣмянъ, и было ли бы для него сколько-нибудь выгодно произвести больше сѣмянъ? Затѣмъ производитъ оно такъ много цвѣтовъ, если приносимыхъ имъ сѣмянъ и безъ того достаточно? Повидимому, есть что-то ненормальное въ его механизмѣ и въ условіяхъ его существованія. Сейчасъ мы увидимъ, какой удивительный контрастъ этому растенію представляетъ *Ophrys argifera*, у котораго каждый цвѣтокъ производитъ сѣменную коробочку.

*Ophrys aranifera* (Spider *Ophrys*). Я очень обязанъ м-ру Оксендену, снабдившему меня нѣсколькими колосьями этого рѣдкаго вида. Въ то время, какъ его поллиніи остаются еще заключенными въ свсихъ гнѣздахъ, нижняя часть хвостика (*caudicula*) торчитъ прямо вверхъ изъ липкаго кружочка и такимъ образомъ имѣетъ форму, совершенно отличающуюся отъ соотвѣтствующей части хвостика у *O. muscifera*; но верхняя часть (А фиг. 6) немного наклонена впередъ, т.-е. по направленію къ губѣ. Точка прикрѣпленія хвостика къ кружочку скрыта въ основаніяхъ пыльниковыхъ гнѣздъ и такимъ образомъ сохраняетъ влажность; слѣдовательно, какъ только поллиніи выставятся на воздухъ, происходитъ обычное опусканіе книзу, и они описываютъ уголъ около девяноста градусовъ. Благодаря этому движенію (предположимъ, что поллиніи находятся на головкѣ насѣкомаго), они приобрѣтаютъ какъ разъ такое положеніе, въ которомъ они коснутся поверхности рыльца, расположенной, по отношенію къ мѣшкообразному клювику, значительно ни же въ этомъ цвѣткѣ, чѣмъ у *Ophrys muscifera*.

Я изслѣдовалъ четырнадцать цвѣтковъ *Ophrys aranifera*, изъ которыхъ нѣкоторые отчасти были увядшими; и ни у одного не были унесены оба поллинія, и только у трехъ—былъ удаленъ одинъ поллиній. Такимъ образомъ этотъ видъ, подобно *Ophrys muscifera*, очень мало посѣщается насѣкомыми въ Англіи. Въ различныхъ частяхъ Италіи онъ посѣщается еще меньше, такъ какъ Дельпино утверждаетъ <sup>1)</sup>, что въ Лигурии изъ трехъ тысячъ цвѣтковъ едва одинъ приноситъ коробочку, хотя близъ Флоренціи коробочекъ образуется нѣсколько больше. Губа совсѣмъ не выдѣляетъ нектара. Однако цвѣтки иногда, должно быть, посѣщаются и оплодотворяются насѣкомыми, ибо Дельпино нашель <sup>2)</sup> пыцевыя массы на рыльцахъ нѣкоторыхъ цвѣтковъ, у которыхъ оба полливія уцѣлѣли.

Гнѣздапыльника замѣчательно широко раскрыты, такъ что у растений, присланныхъ

<sup>1)</sup> Ult. Osservazioni sulla dicogamia и пр. Ч. I. 1868—69, стр. 177.

<sup>2)</sup> Fecondazione nelle piante Antocarpe, 1867, стр. 20.

мнѣ въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ въ ящикѣ, двѣ пары поллинеевъ выпали и своими липкими кружочками прилипли къ лепесткамъ. Здѣсь мы имѣемъ примѣръ перваго появленія незначительной особенности въ строеніи, которая не приноситъ ни малѣйшей пользы своему обладателю, но, развившись немного болѣе, оказывается въ высшей степени полезной для близко родственнаго вида; ибо раскрытое состояніе гнѣздъ пыльника, бесполезное для *Ophrys aganifera*, въ высшей степени важно, какъ мы потомъ увидимъ, для *Ophrys arifera*. Согнутость верхняго конца хвостика поллинія важна для *Ophrys aganifera* и *O. arifera*, такъ какъ помогаетъ пыльцевымъ массамъ, приносимымъ насѣкомыми на другой цвѣтокъ, коснуться рыльца; но вслѣдствіе увеличенія этого изгиба, вмѣстѣ съ большей гибкостью, поллиніи у *Ophrys arifera* становятся приспособленными для совершенно иной цѣли—самооплодотворенія.

*Ophrys arachnites*. Эта форма, которая въ числѣ нѣсколькихъ живыхъ экземпляровъ была прислана мнѣ м-ромъ Оксенденомъ, нѣкоторыми ботаниками считается только разновидностью *Ophrys arifera*, а другими принимается за отдѣльный видъ. Гнѣзда пыльника находятся не такъ высоко надъ рыльцемъ и не нависаютъ такъ надъ нимъ, какъ у *Ophrys arifera*, и пыльцевыя массы болѣе продолговаты. Хвостикъ на одну треть или даже вполонину короче, чѣмъ у *Ophrys arifera*, и гораздо менѣе гибокъ; верхняя часть въ естественномъ положеніи наклонена впередъ, нижняя часть обычнымъ образомъ опускается книзу, когда поллиніи бывають удалены изъ своихъ гнѣздъ. Пыльцевыя массы сами собою никогда не выпадаютъ изъ своихъ гнѣздъ. Это растеніе такимъ образомъ значительно отличается отъ *O. arifera* и, повидимому, гораздо ближе къ *O. aganifera*.

*Ophrys scolopax* Каванильеса. Эта форма растетъ въ сѣверной Италіи и южной Франціи. М-ръ Моггриджъ говоритъ <sup>1)</sup>, что въ Ментонѣ она не обнаруживаетъ никакой склонности къ самооплодотворенію, тогда какъ въ Каннахъ массы пыльцы естественнымъ образомъ выпадаютъ изъ своихъ гнѣздъ и попадаютъ на рыльце. Онъ прибавляетъ: «Такое существенное различіе происходитъ вслѣдствіе очень легкаго изгиба пыльниковыхъ гнѣздъ, которыя у самооплодотворяющихся цвѣтковъ продолжаютъ въ клювикѣ различной длины».

*Ophrys arifera*. *Ophrys arifera* значительно отличается отъ огромнаго большинства орхидей тѣмъ, что отлично приспособленъ къ самооплодотворенію. Два мѣшкообразныхъ клювика, липкіе кружочки и положеніе рыльца приблизительно таковы же, какъ и у другихъ видовъ *Ophrys*; но разстояніе между двумя карманами клювика и форма пыльцевыхъ массъ нѣсколько иныя <sup>2)</sup>. Хвостики поллинеевъ замѣчательно длинны, тонки и гибки, тогда какъ у всѣхъ другихъ, видѣнныхъ мною, *Ophreae* они настолько мало гибки, что держатся прямо. Они по необходимости наклонены впередъ своими верхними концами, вслѣдствіе формы пыльниковыхъ гнѣздъ; и грушевидныя массы пыльцы лежатъ внутри этихъ послѣднихъ высоко и прямо надъ рыльцемъ. Гнѣзда пыльника сами собою раскрываются тотчасъ же послѣ распусканія цвѣтка и тогда толстые концы пыльцевыхъ массъ выпадаютъ, а липкіе кружочки остаются въ своихъ карманахъ. Какъ ни малъ вѣсъ пыльцевыхъ массъ, однако хвостики настолько тонки и скоро становятся настолько гибкими, что въ теченіе нѣсколькихъ часовъ они опускаются, пока не повиснутъ (см. нижній пыльцевой комочекъ въ фиг. 8 А) какъ разъ напротивъ и спереди рыльцевой поверхности. При такомъ положеніи эластическихъ хвостиковъ они приводятся въ колебаніе движеніемъ воздуха, дѣйствующаго на распустившіеся лепестки, и пыльцевыя массы почти немедленно касаются липкаго рыльца и, оставаясь на немъ, производятъ оплодотвореніе. Чтобы убѣдиться въ томъ, что здѣсь не требуется посторон-

<sup>1)</sup> Journ. Linn. Soc., т. VIII, 1835, стр. 258.

<sup>2)</sup> Однажды я нашелъ цвѣтокъ на вершинѣ колоса, съ совершенно и симметрически сросшимися, какъ въ родѣ *Orchis*, клювиками и съ двумя липкими кружочками, тоже сросшимися, какъ у *Orchis pyramidalis* или *hircina*.

нейпомощи (хотя въ этомъ опытѣ и не представлялось надобности), я покрылъ одно растеніе сѣткой, такъ что оно было доступно вліянію вѣтра, но насѣкомыя не могли пробраться къ нему, и чрезъ нѣсколько дней поллиніи прилипли къ рыльцамъ. Напротивъ, въ колосѣ, который былъ поставленъ въ воду въ комнатѣ, гдѣ воздухъ находился въ покоѣ, поллиніи остались неприлипшими и висѣли передъ рыльцемъ, пока цвѣтки не завяли.

Робертъ Броунъ первый замѣтилъ, что строеніе *Orhrys arifera* приспособлено къ самооплодотворенію <sup>1)</sup>. Когда мы обратимъ вниманіе на необычную и прекрасно приуроченную для этой цѣли длину, а также на замѣчательную гибкость хвостиковъ; когда мы замѣтимъ, что гнѣзда пыльника сами-собою разрываются и пыльцевые комочки вслѣдствіе собственной тяжести медленно опускаются какъ разъ до уровня рыльцевой поверхности и начинаютъ колебаться отъ малѣйшаго дуновенія вѣтра, пока не коснутся рыльца, — то мы не усомнимся въ томъ, что всѣ эти особенности устройства и отправленій, не встрѣчающіяся у другихъ британскихъ орхидей, спеціально приспособлены для самооплодотворенія.

Въ результатѣ получается то, что можно было предполагать заранѣе. Я часто замѣчалъ, что колосья *Orhrys arifera*, очевидно, производятъ столько же сѣменныхъ коробочекъ, сколько цвѣтковъ. Близъ Торкея я тщательно изслѣдовалъ много дюжинъ экземпляровъ, вскорѣ послѣ періода цвѣтенія; и на каждомъ я нашелъ отъ одной до четырехъ, а иногда и пять отличныхъ коробочекъ, т.-е. столько же, сколько было и цвѣтковъ. Крайне рѣдко, за исключеніемъ немногихъ уродливостей, обыкновенно попадавшихся на вершинѣ колоса, можно было встрѣтить цвѣтокъ, не произведшій коробочки. Должно обратить вниманіе на контрастъ, представляемый этимъ видомъ, сравнительно съ *Orhrysmuscifera*, которому для оплодотворенія требуется помощь насѣкомыхъ и у котораго сорокъ девять цвѣтковъ произвели только семь коробочекъ.

Въ виду того, что мнѣ пришлось наблюдать у другихъ орхидей, я такъ былъ удивленъ самооплодотвореніемъ этого вида, что въ теченіе многихъ лѣтъ самъ изслѣдовалъ и другихъ просилъ изслѣдовать состояніе пыльцевыхъ массъ во многихъ сотняхъ цвѣтковъ, собранныхъ въ различныхъ частяхъ Англіи. Подмѣченныя при этомъ частности не заслуживаютъ подробнаго описанія; но въ качествѣ примѣра можно указать на наблюденія Фаррера, который нашелъ, что изъ 106 цвѣтковъ ни одинъ не потерялъ обонихъ поллиніевъ и только три потеряли по одному. На островѣ Уайтѣ м-рь Моръ изслѣдовалъ 136 цвѣтковъ, и изъ нихъ необыкновенно большое число утратило свои пыльцевыя массы, а именно десять потеряли оба поллиніа и четырнадцать по одному. Но при этомъ онъ нашелъ, что въ одиннадцати случаяхъ хвостики были, очевидно, перегрызены улитками, такъ какъ кружочки попрежнему оставались въ своихъ карманахъ; такъ что поллиніи не были унесены насѣкомыми. И въ нѣкоторыхъ немногихъ случаяхъ, въ которыхъ я находилъ поллиніи унесенными, на лепесткахъ замѣтны были слѣды слизи отъ улитокъ. При этомъ не должно забывать, что толчокъ проходящаго мимо животнаго или, можетъ быть, сильные порывы вѣтра тоже могутъ иногда повести къ уtratѣ одного или обонихъ поллиніевъ.

Въ продолженіе многихъ лѣтъ пыльцевыя массы многихъ сотенъ цвѣтковъ, подвергшихся изслѣдованію, за рѣдчайшими исключеніями, оказывались прилипшими къ рыльцу, въ то время, какъ кружочки продолжали оставаться въ карманахъ. Но въ 1868 году, вслѣдствіе какой-то причины, — въ чемъ она заключалась, я не могу догадаться, — изъ 116 цвѣтковъ, собранныхъ въ двухъ мѣстностяхъ Кента, семьдесятъ пять сохранили оба поллиніа въ своихъ гнѣздахъ; десять имѣли по одному поллинію, и только у тридцати одного оба поллиніа оказались прилипшими къ рыльцу.

<sup>1)</sup> Transact Linn. Soc. т. XVI, стр. 740. Броунъ ошибочно полагалъ, что эта особенность свойственна всему роду. Что касается до четырехъ британскихъ видовъ, то она принадлежитъ только одному *O. arifera*.

Несмотря на долгія и частыя наблюденія надъ растеніями *Ophrys arifera*, я ни разу не видѣлъ, чтобы насѣкомыя посѣтили хоть одно изъ нихъ <sup>1)</sup>. Робертъ Броунъ вообразилъ, что сходство цвѣтковь этого растенія съ пчелами имѣетъ цѣлью предотвратить посѣщенія этихъ послѣднихъ, но это представляется крайне невѣроятнымъ. Цвѣтки съ своими розовыми чашелистниками не имѣютъ сходства ни съ одною пороною британскихъ пчель, и очень правдоподобно слышанное мною соображеніе, что свое названіе растеніе получило просто отъ мохнатой губы, нѣсколько напоминающей брюшко шмеля. Мы знаемъ, какъ причудливы многія изъ названій: одинъ видъ называется орхисомъ-ящерицей (*Lizard-Orchis*), другой—орхисомъ-лягушкой (*Frog-Orchis*). Сходство *O. muscifera* съ мухою гораздо значительнѣе, чѣмъ *O. arifera* съ пчелою; и, однако, оплодотвореніе первыхъ изъ названныхъ орхидей безусловно зависитъ отъ насѣкомыхъ и совершается при помощи ихъ.

Всѣ вышеизложенныя наблюденія касаются Англій, но м-ръ Моггриджъ произвелъ таковыя же надъ *Ophrys arifera* въ сѣверной Италіи и южной Франціи, Тревиранусъ <sup>2)</sup> въ Германіи и д-ръ Гукеръ въ Марокко. Такимъ образомъ,—принимая во вниманіе, во-первыхъ, то, что поллиніи сами собою падаютъ на рыльце, во-вторыхъ, соотвѣтствующее этой цѣли строеніе всѣхъ частей и, въ-третьихъ, то, что всѣ цвѣтки производятъ сѣменные коробочки,—можно заключить, что это растеніе специально приспособлено къ самооплодотворенію. Но въ данномъ случаѣ есть и другая сторона. Если надавить какимъ-либо предметомъ на одинъ изъ кармановъ клювика, его губа опускается и большой липкій кружокъ крѣпко прилипаетъ къ предмету; если затѣмъ вынуть его, то вынимается вмѣстѣ съ нимъ и поллиній, хотя, можетъ быть, и не такъ легко, какъ у другихъ видовъ *Ophrys*. Даже послѣ того, какъ пыльцевые комочки сами собою выпали изъ своихъ гнѣздъ на рыльце, они еще могутъ быть удалены такимъ способомъ. Какъ скоро кружокъ извлеченъ изъ кармана, поллиній начинаетъ наклоняться внизъ и вслѣдствіе этого,—если онъ прикрѣпленъ къ передней части головки насѣкомаго,—принимаетъ надлежащее положеніе, въ которомъ онъ можетъ коснуться рыльца. Когда пыльцевая масса помещается на рыльце, а потомъ снова отрывается отъ него, то эластическія нити, при помощи которыхъ соединяются пакетики, разрываются, и нѣсколько этихъ послѣднихъ остается на липкой поверхности. У всѣхъ другихъ орхидей нельзя ошибиться въ значеніи различныхъ приспособленій, а именно: движенія книзу губы *rostellum*'а при легкомъ надавливаніи,—липкости кружочка,—наклоненія хвостика, какъ только кружочекъ попадаетъ на воздухъ,—разрыва эластическихъ нитей и внѣшняго вида цвѣтка, сразу бросающагося въ глаза. Должно ли думать, что эти приспособленія для перекрестнаго оплодотворенія совершенно безцѣльны у *Ophrys arifera*, каковыми, конечно, и слѣдуетъ ихъ признать, если этотъ видъ всегда самооплодотворялся и будетъ самооплодотворяться? Очень возможно однако, что насѣкомыя (хотя прилетъ ихъ на цвѣтки этого растенія и не наблюдался) изрѣдка переносятъ поллиніи съ одного растенія на другое въ такіе годы, какъ 1868-й, когда не всѣ поллиніи выпали изъ пыльниковыхъ гнѣздъ, чтобы коснуться рылецъ. Въ общемъ случай этотъ необыкновенно запутанный, ибо въ одномъ и томъ же цвѣткѣ мы имѣемъ усовершенствованныя приспособленія для прямо противоположныхъ цѣлей.

Что перекрестное оплодотвореніе благотворно для большинства орхидей, можно заключать изъ многочисленныхъ направленныхъ къ указанной цѣли особенностей строе-

<sup>1)</sup> М-ръ Жераръ Е. Смитъ въ своемъ *Catalogue of Plants of S. Kent*, 1829, стр., 25. говоритъ: „М-ръ Прайсъ часто былъ очевидцемъ нападеній одной пчелы на *Orchis*-муху, напоминающихъ нападенія надоедливой *Apis muscorum*“. Не могу понять значенія этой фразы.

<sup>2)</sup> „*Bot. Zeitung*“, 1863, стр. 241. Этотъ ботаникъ сначала усомнился въ моихъ наблюденіяхъ надъ *Ophrys arifera* и *apanifera*, но потомъ вполне подтвердилъ ихъ.

нія, представляемыхъ этими растеніями; и въ другой книгѣ я показалъ относительны многихъ другихъ группъ растеній <sup>1)</sup>, что выгоды, извлекаемыя изъ него, крайне важно. Съ другой стороны, самооплодотвореніе представляетъ очевидную выгоду, въ той мѣрѣ, въ какой оно обезпечиваетъ достаточный запасъ сѣмянъ; и мы замѣтили у другихъ британскихъ видовъ, которые неспособны къ самооплодотворенію, что изъ цвѣтковъ лишъ очень немногіе производятъ сѣменные коробочки. Поэтому, судя по строенію цвѣтковъ *O. arifera*, представляется почти несомнѣннымъ, что когда-то они были приспособлены къ перекрестному оплодотворенію, но такъ какъ они оказались не въ состояніи производить достаточное количество сѣмянъ, то они слегка видоизмѣнились и сдѣлались способными къ самооплодотворенію. Однако, съ этой точки зрѣнія, замѣчательно то, что ни одна изъ относящихся сюда частей не обнаруживаетъ наклонности къ исчезновенію, что въ различныхъ и удаленныхъ одна отъ другой странахъ, гдѣ попадаетъ это растеніе, цвѣты попрежнему бросаются въ глаза, кружочки остаются липкими и хвостики сохраняютъ способность къ движенію при соприкосновеніи кружочковъ съ наружнымъ воздухомъ. Однако имѣющія металлическій блескъ точки при основаніи губы меньше, чѣмъ у другихъ видовъ; и если онѣ имѣютъ цѣлью привлеченіе насѣкомыхъ, то это различіе имѣетъ нѣкоторое значеніе. Такъ какъ едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что *O. arifera* первоначально былъ приспособленъ къ правильному перекрестному оплодотворенію, то можно задать вопросъ: вернется ли онъ когда-нибудь къ первоначальному строенію и если не вернется, то не исчезнетъ ли онъ? На эти вопросы нельзя дать отвѣта, — какъ нельзя его дать относительно растеній, которыя теперь размножаются исключительно при помощи почекъ, отпрысковъ и т. п., но которыя производятъ цвѣтки, совсѣмъ не приносящіе или рѣдко приносящіе сѣмена; и есть основаніе думать, что безполое размноженіе имѣетъ близкую аналогію съ долго продолжающимся самооплодотвореніемъ.

Наконецъ м-ръ Моггриджъ доказалъ, что въ сѣв. Италіи *Orhrys arifera*, *aganifera*, *agachnites* и *scolora* связаны между собою столь многими и непрерывными промежуточными звеньями, что всѣ они составляютъ какъ бы одинъ видъ, согласно мнѣнію Линнея, который соединилъ ихъ вмѣстѣ подъ именемъ *Orhrys insectifera*. Далѣе м-ръ Моггриджъ указываетъ на то, что въ Италіи сперва цвѣтетъ *O. aganifera*, послѣ всѣхъ *O. arifera*, а въ промежуточные періоды — промежуточные виды; и, по словамъ м-ра Оксендена, то же самое до извѣстной степени повторяется и въ Кентѣ. Три формы, которыя растутъ въ Англии, повидимому, не переходятъ одна въ другую, какъ въ Италіи, и м-ръ Оксенденъ, внимательно слѣдившій за этими растеніями въ ихъ мѣстороженіяхъ, увѣрялъ меня, что *O. aganifera* и *arifera* всегда растутъ въ разныхъ мѣстахъ. Такимъ образомъ, этотъ случай представляетъ интересъ въ томъ отношеніи, что мы имѣемъ дѣло съ формами, которыя можно признавать и обыкновенно признавали за настоящіе виды, но которыя въ сѣверной Италіи еще не вполне обособились. Случай этотъ тѣмъ интереснѣе, что промежуточные формы едва ли обязаны существованіемъ скрещенію *O. aganifera* съ *arifera*, такъ какъ послѣдній видъ исправно самооплодотворяется и, повидимому, никогда не посѣщается насѣкомыми. Будемъ ли мы признавать различныя формы *Orhrys* за близко-родственные виды или просто за разновидности одного и того же вида, во всякомъ случаѣ замѣчательно то, что они различаются такимъ важнымъ въ физиологическомъ отношеніи признакомъ, какъ тотъ, что у однихъ цвѣтки явно приспособлены къ самооплодотворенію, а у другихъ — строго приурочены къ перекрестному оплодотворенію, оставаясь совершенно безплодными, если насѣкомыя не посѣщаютъ ихъ.

*Herminium monorchis*. Обыкновенно говорятъ, что эта мускусная орхидея, рѣдко встрѣчающаяся въ Британіи, имѣетъ обнаженныя железки или кружочки, но это не совсѣмъ точно. Кружочекъ ея необычной величины, почти равный массѣ цвѣтневыхъ пы-

линокъ: онъ неправильно трехугольный, съ одною выпуклою стороною, и немного походить по внѣшнему виду на измятый шлемъ; онъ состоитъ изъ твердой ткани, съ полымъ и липкимъ основаніемъ, которое покоится на узкой полоскѣ перепонки и прикрито ею; эта послѣдняя легко сдвигается съ своего мѣста и соотвѣтствуетъ карману у *Orcis*. Вся верхняя часть шлема соотвѣтствуетъ маленькому овалному кусочку перепонки, къ которому прикрѣпляется хвостикъ у *Orcis* и который у *Orhrys* больше и выпуклый. Если дотронуться до нижней части шлема какимъ-нибудь заостреннымъ предметомъ, то конецъ его легко входитъ въ полое основаніе и такъ крѣпко задерживается липкимъ веществомъ, что весь шлемъ кажется приспособленнымъ къ тому, чтобы прилипать ко всякой выдающейся части на тѣльцѣ насѣкомаго. Хвостикъ коротокъ и очень эластиченъ; онъ прикрѣпленъ не къ верхушкѣ шлема, а къ заднему концу; если бы онъ былъ прикрѣпленъ къ верхушкѣ, точка прикрѣпленія свободно выставлялась бы на воздухъ и не сохранялась бы влажною; и, слѣдовательно, поллиній, вынутый изъ гнѣзда, не наклонялся бы быстро.

Это движеніе очень замѣтно и, благодаря ему, конецъ пыльцовой массы принимаетъ положеніе, въ которомъ онъ можетъ коснуться рыльца. Оба липкіе кружочка расположены далеко одинъ отъ другого. Имѣются двѣ поперечныя рыльцевыя поверхности, посрединѣ сходящіяся своими острыми концами; но широкая часть каждой изъ нихъ лежитъ прямо подъ соотвѣтствующимъ кружочкомъ. Губа (*labellum*) замѣчательна тѣмъ, что по формѣ она мало отличается отъ двухъ верхнихъ лепестковъ, а также и тѣмъ, что она не всегда занимаетъ одинаковое положеніе по отношенію къ оси растенія. смотря по тому, больше или меньше закручена завязь. Такое положеніе губы понятно, потому что, какъ мы увидимъ, она не служитъ подмостками для насѣкомыхъ. Она загнута кверху и вмѣстѣ съ двумя другими лепестками придаетъ всему цвѣтку до нѣкоторой степени трубчатый видъ. При ея основаніи находится такое значительное углубленіе, что оно почти заслуживаетъ названіе нектарника; но никакого нектара я тамъ не замѣтилъ и думаю, что онъ находится въ межклеточныхъ пространствахъ. Цвѣтки очень малы и непримѣтны, но издають сильный медовый запахъ. Они, повидимому, въ высшей степени привлекательны для насѣкомыхъ; въ колосѣ, на которомъ было только семь недавно распустившихся цвѣтковъ, у четырехъ были унесены оба поллинія и у одного одинъ поллиній.

Когда появилось первое изданіе этой книги, я не зналъ, какъ оплодотворяются эти цвѣтки, но сынъ мой Джорджъ прослѣдилъ весь процессъ, который крайне любопытенъ и отличается отъ подобныхъ же процессовъ у всѣхъ другихъ извѣстныхъ мнѣ орхидей. Онъ видѣлъ различныхъ маленькихъ насѣкомыхъ, проникавшихъ въ цвѣтки, и принесъ домой не менѣе двадцати семи экземпляровъ съ прилипшими къ нимъ поллиніями (обыкновенно съ однимъ только, но иногда съ двумя). Среди этихъ насѣкомыхъ были маленькія *Hymenoptera* (изъ которыхъ чаще всего попадался *Tetrastichus diaphantus*). *Diptera* и *Coleoptera*; представителемъ послѣднихъ былъ *Malthodes brevicollis*. Повидимому, эти насѣкомыя должны были удовлетворять одному непремѣнному условію, а именно—обладать очень малыми размѣрами, такъ какъ крупнѣйшее имѣло въ длину  $\frac{1}{20}$  дюйма. Поллинія всегда прилипали къ одному и тому же мѣсту, именно къ внѣшней поверхности бедра одной изъ заднихъ ножекъ и обыкновенно къ выступу образуемому сочлененіемъ бедра съ ляжкой (*соха*). Причина такого особеннаго способа прикрѣпленія достаточно ясна: средняя часть губы находится такъ близко къ пыльнику и рыльцу, что насѣкомыя всегда проникаютъ въ цвѣтокъ съ угла, между краемъ губы и однимъ изъ верхнихъ лепестковъ; при этомъ они почти всегда проникаютъ туда, обративъ свои спинки, прямо или косвенно, къ губѣ (*labellum*). Сынъ мой видѣлъ, что многія изъ нихъ вначалѣ пытались проникнуть въ цвѣтки въ иномъ положеніи, но потомъ они выползали и перемѣняли положеніе. Сидя въ одномъ изъ угловъ цвѣтка, съ



обращенными къ губѣ спинками, они погружаютъ свои головки и переднія ножки въ короткій нектарникъ, расположенный между двумя, далеко отстоящими одинъ отъ другого, липкими кружочками. Я убѣдился въ томъ, что они занимали указанное положеніе, найдя трехъ мертвыхъ насѣкомыхъ, крѣпко прилипшихъ къ кружочкамъ. Въ то время какъ насѣкомое высасываетъ нектаръ, что продолжается двѣ или три минуты, выдающійся суставъ бедра находится подъ большимъ шлемообразнымъ липкимъ кружочкомъ на той и другой сторонѣ; и когда насѣкомое удаляется, кружочекъ какъ разъ касается выдающагося сустава или поверхности бедра и прилипаетъ къ нимъ. Потомъ происходитъ наклоненіе хвостика, и тогда масса цвѣтневыхъ пылинокъ выступаетъ какъ разъ впереди голени (*tibia*), такъ что насѣкомое, проникая въ другой цвѣтокъ, почти по необходимости должно оплодотворить рыльце, расположенное прямо надъ кружочкомъ съ той и другой стороны.

*Peristylus viridis*. Это растеніе, носящее странное названіе лягушечьей орхидеи (*Frog-Orchis*), многими ботаниками причисляется къ роду *Nabenaria*, или *Platanthera*; но такъ какъ кружочки у него не обнажены, то сомнительно, чтобы эта классификація была правильна. Клювики малы и далеко отстоятъ одинъ отъ другого. Липкое вещество на нижней сторонѣ кружочка образуетъ овальный комочекъ, который лежитъ внутри маленькаго карманчика. Верхняя перепонка, къ которой прикрѣпленъ хвостикъ, сравнительно съ цѣлымъ кружочкомъ, значительной величины и свободно соприкасается съ наружнымъ воздухомъ. Поэтому-то, по всей вѣроятности, поллиніи, извлеченные изъ своихъ чехловъ, и не наклоняются, пока, какъ это замѣтилъ Т. Г. Фаррэръ, не пройдетъ двадцати—тридцати минутъ. Въ виду такого длиннаго промежутка, я прежде думалъ, что они совсѣмъ не наклоняются книзу. Предположимъ, что поллиній прилипъ къ головкѣ насѣкомаго и наклонился, — въ такомъ случаѣ онъ станетъ подъ надлежащимъ угломъ, вертикально, такъ что толкнется въ рыльце. Но въ виду бокового положенія гнѣздъ пыльника, — не смотря на то, что они нѣсколько сближаются къ своимъ верхнимъ концамъ, — съ перваго взгляда трудно понять, какимъ образомъ поллиніи, унесенные насѣкомыми, попадаютъ потомъ на рыльце; ибо послѣднее обладаетъ малыми размѣрами и расположено по срединѣ цвѣтка между двумя далеко отстоящими одинъ отъ другого клювиками.

Объясняется это, какъ я полагаю, слѣдующимъ образомъ. Основаніе продолговатой губы (*labellum*) образуетъ довольно значительное углубленіе передъ рыльцемъ, и въ этомъ углубленіи, но нѣсколько впереди рыльца, маленькое щелевидное устье ведетъ въ короткій двулопастный нектарникъ. Поэтому насѣкомое, чтобы высосать нектаръ, которымъ наполненъ нектарникъ, должно наклонить свою головку передъ рыльцемъ. По срединѣ губы тянется гребень, который, вѣроятно, заставляетъ насѣкомое сперва сѣсть на ту или на другую сторону; но, очевидно, для того, чтобы навѣрное добиться этого результата, кромѣ настоящаго нектарника, имѣются два мѣшочка (*n' n'*, на фиг. 9) на той и другой сторонѣ при основаніи губы, прямо подъ обоими карманами, выдѣляющія капли нектара и окаймленные выдающимися вверхъ краями. Теперь предположимъ, что насѣкомое сѣло на одну сторону губы, съ цѣлью сперва вылакать выступившую на этой сторонѣ каплю нектара; вслѣдствіе положенія кармана какъ разъ надъ каплей, находящейся на этой сторонѣ поллиній почти навѣрное прилипнетъ къ головкѣ насѣкомаго. Если оно теперь направится къ устью настоящаго медовника, прилипшій къ его головкѣ поллиній, не успѣвъ еще наклониться, не коснется рыльца, такъ что не можетъ произойти самооплодотворенія. Потомъ насѣкомое, вѣроятно, высосетъ каплю нектара, находящуюся снаружи на другой сторонѣ губы, и, можетъ быть, прилпнитъ къ своей головкѣ и другой поллиній; такимъ образомъ. если насѣкомому придется посѣтить три нектарника, это значительно задержитъ его на цвѣткѣ. Потомъ оно посѣтитъ и другіе цвѣтки на томъ же самомъ ра-

стеніи, а затѣмъ цвѣтки на другомъ растеніи; и тѣмъ временемъ, но не раньше, поллиніи успѣютъ наклониться и станутъ въ надлежащее положеніе, дѣлающее возможнымъ перекрестное оплодотвореніе. Такимъ образомъ, повидимому, и выдѣленіе нектара въ трехъ отдѣльныхъ пунктахъ губы, и большое разстояніе между двумя клювиками, и медленное движеніе хвостика сверху внизъ, не сопровождающееся никакимъ боковымъ движеніемъ,—все это направлено къ одной и той же цѣли—перекрестному оплодотворенію.

Въ какой мѣрѣ эта орхидея посѣщается насѣкомыми, и какими именно породами, я не знаю, но многіе изъ цвѣтковъ на двухъ колосьяхъ, присланныхъ мнѣ его преподобіемъ П. С. Мальденомъ, потеряли по одному поллинію, а на одномъ цвѣткѣ были унесены оба.

Теперь мы переходимъ къ двумъ родамъ, именно *Gymnadenia* и *Nabenaria*, или *Platanthera*, заключающимъ въ себѣ четыре британскихъ вида съ неприкрытыми липкими кружочками. Липкое вещество, какъ было замѣчено раньше, у этихъ видовъ нѣсколько иного свойства, чѣмъ у *Orchis*, *Ophrys* и пр., и не твердѣетъ такъ быстро. Ихъ нектарники наполнены свободнымъ нектаромъ. Въ отношеніи открытаго состоянія кружочковъ, послѣдній изъ описанныхъ видовъ, т. е. *Peristylus viridis*, занимаетъ почти промежуточное положеніе. Четыре слѣдующіе вида составляютъ сильно разрозненный рядъ. У *Gymnadenia conopsea* липкіе кружочки узки и очень удлинены и расположены близкѣ одинъ къ другому; у *G. albida* они менѣе удлинены, но тоже сближены; у *Nabenaria bifolia* они овальны и расположены далеко одинъ отъ другого; и наконецъ у *N. chlorantha* они круглы и гораздо больше удалены одинъ отъ другого.

*Gymnadenia conopsea*. По общему виду это растеніе имѣетъ довольно близкое сходство съ настоящими *Orchis*'ами. Поллиніи отличаются тѣмъ, что ихъ кружочки обнажены и имѣютъ форму узкой полоски, такой же длины, какъ и хвостики (фиг. 10).

Когда поллиніи попадаютъ на воздухъ, хвостикъ наклоняется въ теченіе тридцати—шестидесяти секундъ; и такъ какъ задняя поверхность хвостика слегка желобчатая, то онъ плотно обхватываетъ верхнюю перепончатую поверхность кружочка. Механизмъ этого движенія будетъ описанъ въ послѣдней главѣ. Эластическія нити, при помощи которыхъ соединены пакетики пыльцы, чрезвычайно непрочны, какъ и у двухъ слѣдующихъ видовъ *Nabenaria*. Состояніе экземпляровъ, хранившихся въ винномъ спиртѣ, хорошо доказываетъ это. Эта непрочность, очевидно, стоитъ въ связи съ тѣмъ, что липкое вещество кружочковъ не твердѣетъ и не сохнетъ, какъ у *Orchis*; такъ что бабочка, съ прилипшимъ къ ея хоботку поллиніемъ, будетъ имѣть возможность посѣтить многіе цвѣтки, при чемъ поллиніи не будетъ цѣликомъ оторванъ отъ него первымъ же рыльцемъ, котораго онъ коснется. Два кружочка, имѣющіе форму полосокъ, лежатъ одинъ подлѣ другого и образуютъ сводчатую кровлю надъ входомъ въ нектарникъ. Они не защищены, какъ у *Orchis*, нижней губою или карманомъ, такъ что строеніе клювика проще. Когда намъ придется говорить о гомологіяхъ клювика, мы увидимъ, что это различіе зависитъ отъ маленькаго измѣненія, а именно отъ того, что у даннаго вида нижнія и наружныя клѣточки клювика разжижаются, превращаясь въ липкое вещество между тѣмъ какъ у *Orchis* внѣшняя поверхность сохраняетъ свое прежнее клѣтчатое или перепончатое строеніе.

Такъ какъ два липкихъ кружочка образуютъ кровлю надъ устьемъ нектарника и такимъ образомъ перемѣщены ниже близкѣ къ губѣ, то два рыльца,—вмѣсто того, чтобы быть сросченными воедино и находиться подъ клювикомъ (*rostellum*), какъ у большинства орхидей,—здѣсь боковыя и отдѣлены другъ отъ друга. Эти рыльца представляютъ собою выдающіеся, почти роговидные, отростки по обѣимъ сторонамъ нектарника. Что эти поверхности дѣйствительно рыльцевыя, я удостовѣрился, найдя, что они глубоко пронизаны множествомъ пыльцевыхъ трубочекъ. Здѣсь также можно продѣлать изящный

опытъ, подобный тому, который былъ описанъ для *Orchis*, просовывая тоненькую щетинку прямо въ узкое устье нектарника и наблюдая, съ какимъ неизмѣннымъ успѣхомъ узкіе удлиненные липкіе кружочки, образующіе кровлю, прилипаютъ къ щетинкѣ. Когда мы вытащимъ щетинку, то вытащатся и прилипшіе къ нея верхней сторонѣ поллиніи; и такъ какъ кружочки представляютъ собою бока сводчатой кровли, то они и прилипнуть нѣсколько сбоку, по обѣимъ сторонамъ щетинки. Потомъ они быстро принимаютъ наклонное положеніе, такъ что лежатъ въ одной линіи со щетинкою, одна по одну сторону, другая по другую; и если, держа щетинку въ томъ же положеніи, просунуть ее въ нектарникъ другого цвѣтка, то оба конца поллиніи какъ разъ толкнутся въ двѣ выдавшіяся рыльцевыя поверхности, расположенныя по обѣимъ сторонамъ устья нектарника.

Цвѣтки *G. conopsea* имѣютъ пріятный запахъ и содержатъ въ своихъ нектарникахъ постоянный и обильный запасъ нектара, повидимому, крайне привлекательнаго для *Lepidoptera*, такъ какъ поллиніи скоро и успѣшно уносятся ими. Напримѣръ, въ колосѣ съ сорока пятью распустившимися цвѣтками, сорокъ одинъ утратили свои поллиніи или же на ихъ рыльцахъ была оставлена пыльца. Въ другомъ колосѣ съ пятидесятью четырьмя цвѣтками у тридцати семи были унесены оба поллиніи и у пятнадцати, — одинъ поллиній, такъ что только два цвѣтка во всемъ колосѣ сохранили въ цѣлости обѣ пыльцевыя массы. Сынъ мой Джорджъ отправился ночью на берегъ, гдѣ въ изобиліи росъ этотъ видъ, и скоро поймалъ *Plusia chrysitis* съ шестью поллиніями, *P. gamma* съ тремя, *Anaitis plagiata* съ пятью и *Triphaena troncuba* съ семью поллиніями, прилипшими къ ихъ хоботкамъ. Могу прибавить, что онъ поймалъ также первую изъ названныхъ ночныхъ бабочекъ въ моемъ цвѣтникѣ, съ прилипшими къ ея хоботку поллиніями *G. conopsea*, но уже лишенными пыльцы, не смотря на то, что садъ находился на разстояніи четверти мили отъ ближайшаго мѣста, гдѣ росли эти орхидеи. У многихъ изъ вышеназванныхъ бабочекъ къ хоботкамъ прилипло только по одному поллинію, и притомъ нѣсколько сбоку ихъ хоботковъ, что и должно было произойти во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда бабочка не сидѣла прямо противъ нектарника и не погружала свой хоботокъ какъ разъ между двумя кружочками. Но такъ какъ губа довольно широка и плоска и не имѣетъ направляющихъ пластинокъ, какія мы видѣли на губѣ *Orchis rugamidalis*, то ничто не могло заставить бабочку погружать хоботокъ въ медовникъ симметрически, да и никакой выгоды въ этомъ не было бы.

*Gymnadenia albida*. Строеніемъ цвѣтка этотъ видъ во многихъ отношеніяхъ напоминаетъ *Gymnadenia conopsea*, но, благодаря тому, что губа цвѣтка загнута кверху, сдѣлался почти трубчатымъ. Обнаженные продолговатые кружочки малы и сближены. Рыльцевыя поверхности отчасти боковыя и расходящіяся. Нектарникъ коротокъ и полонъ нектара. Не смотря на малые размѣры, цвѣтки, повидимому, въ высшей степени привлекательны для насѣкомыхъ: изъ восемнадцати нижнихъ цвѣтковъ на одномъ колосѣ у десяти были унесены оба и у семи — одинъ поллиній; на нѣсколькихъ болѣе старыхъ колосьяхъ всѣ поллиніи были унесены, если не считать двухъ или трехъ самыхъ верхнихъ цвѣтковъ.

*Gymnadenia odoratissima* растетъ въ Альпахъ и, по словамъ д-ра Г. Мюллера <sup>1)</sup>, походить всѣми вышеуказанными чертами на *G. conopsea*. Такъ какъ блѣдноокрашенные и въ высшей степени душистые цвѣтки не посѣщаются дневными бабочками, то онъ полагаетъ, что они оплодотворяются исключительно ночными. Сѣверо-американская *G. tridentata*, описанная профессоромъ Аза Грей <sup>2)</sup>, отличается отъ предыдущихъ

<sup>1)</sup> „Nature“. Дек. 31, 1874, стр. 169.

<sup>2)</sup> „American Journal of Science“, т. XXXV, 1862, стр. 426 и примѣчаніе на стр. 260; и т. XXXVI, 1863, стр. 293. Въ послѣдней статьѣ онъ прибавляетъ нѣсколько замѣчаній о *G. flava* и *nivea*.

видовъ въ одномъ важномъ отношеніи. Пыльникъ открывается еще въ бутонѣ, и цвѣтневья пылинки, которыя у британскихъ видовъ связаны другъ съ другомъ очень непрочными нитями, здѣсь разъединяются еще гораздо легче, и нѣкоторыя крупинки пыльцы неизмѣнно падаютъ на оба рыльца и на обнаженную клѣтчатую верхушку клювика: и эта послѣдняя часть, странно сказать, пронизывается пыльцовыми трубочками. Такимъ образомъ цвѣтки самооплодотворяются. Однако, прибавляетъ проф. Грей, «все приспособленія для перенесенія пыльцевыхъ массъ насѣкомыми, включая сюда и наклоненіе поллиніевъ, отличаются такимъ же совершенствомъ, какъ и у тѣхъ видовъ, которые нуждаются въ помощи насѣкомыхъ». Въ виду этого едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что этотъ видъ иногда оплодотворяется и перекрестно.

*Habenaria*, или *Platanthera chlorantha*. Поллиніи этого вида, извѣстнаго подъ названіемъ большой орхидеи-бабочки, значительно отличаются отъ поллиніевъ любого изъ упоминавшихся доселѣ видовъ. Два гнѣзда пыльника отдѣляются одно отъ другого большимъ промежуткомъ соединительной перепонки, и поллиніи расположены въ нихъ въ наклоненномъ назадъ положеніи (фиг. 11). Липкіе кружочки расположены одинъ противъ другого и находятся впереди рыльцевой поверхности. Вслѣдствіе ихъ такого положенія, хвостики и пыльцевые комочки очень удлинены. Каждый липкій дискъ круглый и внутри молодой почки состоитъ изъ массы клѣточекъ, которыхъ внѣшніе слои (соотвѣтствующіе губѣ или карману у *Ogchis*) растворяются, превращаясь въ липкое вещество. Это вещество имѣетъ свойство сохранять свою липкость, по крайней мѣрѣ, въ теченіе двадцати четырехъ часовъ послѣ того, какъ поллиній вынуть изъ своего помѣщенія. Кружочекъ, покрытый съ внѣшней стороны толстымъ слоемъ липкаго вещества (см. фиг. С, которая изображена такимъ образомъ, что липкое вещество находится на нижней сторонѣ), на противоположной, внутренней сторонѣ продолжается въ короткую ножку, имѣющую форму барабана. Эта ножка является непосредственнымъ продолженіемъ перепончатой части кружочка и состоитъ изъ той же самой ткани. Хвостикъ поллиніи прикрѣпленъ въ поперечномъ направленіи къ внутреннему концу ножки, и его конецъ продолжается, въ видѣ изогнутаго рудиментарнаго хвостика, нѣсколько за предѣлы барабанчика. Такимъ образомъ хвостикъ соединяется съ липкимъ кружочкомъ совершенно инымъ образомъ, и при томъ въ плоскости, перпендикулярной къ той, въ которой это наблюдается у другихъ британскихъ орхидей. Въ короткой барабанообразной ножкѣ мы имѣемъ слабо развившуюся длинную ножку клювика, которая такъ бросается въ глаза у многихъ *Vandaeae* и которая соединяетъ липкій кружочекъ съ настоящими хвостиками поллиніевъ.

Барабанообразная ножка имѣетъ весьма важное значеніе, не только потому, что благодаря ей липкій кружокъ дѣлается выдавшимся и можетъ легче прилипнуть къ головкѣ (*face*) насѣкомаго, когда оно погрузитъ свой хоботокъ въ нектарникъ, лежащій подъ рыльцемъ, но еще и вслѣдствіе своей способности сокращаться. Поллиніи, находясь въ своихъ гнѣздахъ, отклонены назадъ (см. фиг. А) и лежатъ надъ поверхностью рыльца и нѣсколько по сторонамъ его; если бы они въ такомъ положеніи прилипли къ головкѣ насѣкомаго, то, сколько бы цвѣтковь оно ни посѣтило, пыльца совсѣмъ не попала бы на рыльце. Но посмотримъ, что дѣлается черезъ нѣсколько секундъ послѣ того, какъ внутренній конецъ барабанообразной ножки будетъ выведенъ изъ своего прикрѣпленнаго положенія и придетъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ, — одна сторона барабанчика сокращается, и вслѣдствіе этого сокращенія толстый конецъ поллиніи притягивается внутрь, такъ что хвостикъ и липкая поверхность кружочка перестаютъ быть параллельными, какими они были первоначально и какъ они представлены въ разрѣзѣ на фиг. С. Въ то же самое время барабанчикъ поворачивается, приблизительно на четверть круга, и вслѣдствіе этого хвостикъ передвигается внизъ, подобно часовой стрѣлкѣ, при чемъ толстый конецъ поллиніи, т. е. масса цвѣтневыхъ пылинковъ, опускается. Предположимъ,

что правый кружочекъ прикрѣпленъ къ правой сторонѣ головки насѣкомаго; въ то время, пока насѣкомое успѣетъ перелетѣть на другой цвѣтокъ, находящійся на другомъ растеніи, пылевой конецъ поллиніа совершитъ движеніе внизъ и внутрь и непременно коснется липкой поверхности рыльца, расположеннаго въ срединѣ цвѣтка подъ и между половинками пыльника.

Маленькій рудиментарный хвостикъ каудиккулы, торчащій позади барабанообразной ножки, представляетъ интересъ для тѣхъ, кто признаетъ измѣненіе видовъ; ибо онъ показываетъ намъ, что кружочекъ передвинулся немного внутрь и что первоначально оба кружочка помѣщались еще дальше впереди рыльца, чѣмъ въ настоящее время. Такимъ образомъ мы узнаемъ, что первоначальная форма въ этомъ отношеніи приближалась по своему строенію къ *Bonatea speciosa*, этой необыкновенной орхидеѣ съ мыса Доброй Надежды.

Замѣчательная длина нектарника, содержащаго много свободного нектара, бѣлизна бросающихся въ глаза цвѣтовъ и сильный пріятный запахъ, издаваемый ими ночью, показываютъ, что оплодотвореніе этого растенія находится въ зависимости отъ крупныхъ ночныхъ *Lepidoptera*. Мнѣ часто попадались колосья, съ которыхъ были унесены почти всѣ поллиніи. Вслѣдствіе бокового положенія обоихъ липкихъ кружочковъ и значительнаго разстоянія между ними, одна и та же бабочка можетъ унести сразу только одинъ поллиній; и дѣйствительно въ одномъ колосѣ, который еще не очень много посѣщался насѣкомыми, три цвѣтка сохранили оба поллиніа, а у восьми было унесено только по одному поллинію. По положенію кружочковъ можно напередъ предположить, что они должны прилипнуть сбоку головки или лица бабочекъ; и Ф. Бондъ прислалъ мнѣ экземпляръ *Hadena dentina*, который былъ кривъ на одинъ глазъ, закрытый кружочкомъ, и экземпляръ *Plusia v. augeus* съ прилипшимъ къ краю глаза кружочкомъ.

М-ръ Маршалль<sup>1)</sup> собралъ двадцать экземпляровъ *Cuscutia umbratica* въ Дервентвотерѣ на островѣ, отдѣленномъ на полмилю водой отъ любого ближайшаго мѣста, гдѣ росла *H. chlorantha*; и, не смотря на это, семь изъ этихъ бабочекъ были украшены поллиніями этой орхидеи, прилипшими къ ихъ глазамъ. Хотя кружочки настолько липки, что почти всѣ поллиніи въ пучкѣ цвѣтовъ, который я несъ въ рукѣ, и который такимъ образомъ подвергался сотрясенію, оказались удаленными вслѣдствіе прилипанія къ лепесткамъ и чашелистникамъ, однако можно считать достовѣрнымъ, что ночныя бабочки (вѣроятно, мельчайшіе виды) часто посѣщаютъ эти цвѣтки, не унося поллиніевъ; ибо, изслѣдуя кружочки многочисленныхъ поллиніевъ, еще находившихся въ своихъ гнѣздахъ, я нашелъ приставшія къ нимъ маленькія чешуйки *Lepidoptera*.

Причина, почему цвѣтки у различныхъ видовъ орхидей устроены такимъ образомъ, что поллиніи всегда прилипаютъ къ глазкамъ или хоботкамъ у *Lepidoptera* и къ обнаженнымъ лбамъ или хоботкамъ у *Hymenoptera*, безъ сомнѣнія, заключается въ томъ, что липкіе кружочки не могутъ приклеиться къ чешуйчатой или сильно волосистой поверхности, такъ какъ сами чешуйки легко отваливаются. Измѣненія въ строеніи цвѣтка у орхидей, если только они не ведутъ къ тому, что липкіе кружочки, касаясь извѣстной части тѣла насѣкомаго, плотно прилипаютъ къ ней, не принесли бы никакой пользы и даже повредили бы растенію; и, слѣдовательно, такія измѣненія не могли бы сохраниться и совершенствоваться.

*Habenaria bifolia*, или малая орхидея-бабочка. Я знаю, что Бентамъ и нѣкоторые другіе ботаники считаютъ эту и предыдущую формы за простыя разновидности. ибо, какъ уже было сказано, замѣчаются промежуточные градаціи въ положеніи липкихъ кружочковъ. Но мы сейчасъ увидимъ, что обѣ формы отличаются многими другими чертами, не говоря уже объ общемъ видѣ и мѣстахъ произрастанія, которыхъ мы здѣсь

<sup>1)</sup> „Nature“, сент. 12, 1872, стр. 393.

не касаемся. Если бы впоследствии было доказано, что эти формы постепенно переходятъ одна въ другую, независимо отъ гибридаціи, то это былъ бы замѣчательный случай измѣнчивости (варіаціи); и я въ одно и то же время былъ бы и обрадованъ и удивленъ этимъ фактомъ, ибо двѣ эти формы различаются между собою больше, чѣмъ многіе виды, принадлежащіе къ одному и тому же роду.

Липкіе кружочки *Nabenaria bifolia* овальной формы и расположены одинъ противъ другого. они расположены гораздо ближе другъ къ другу, чѣмъ у предыдущаго вида, — настолько близко, что въ почкѣ, когда ихъ поверхности еще не утратили клѣточного строенія, они почти соприкасаются. Они помѣщаются не такъ низко относительно устья медовника. Липкое вещество обладаетъ нѣсколько иными химическими свойствами, на что указываетъ гораздо большая его липкость, если смочить его послѣ продолжительнаго сушенія или послѣ того какъ оно полежало въ слабомъ винномъ спиртѣ. Едва ли можно говорить о существованіи барабанообразной ножки, но она замѣняется продольнымъ гребнемъ, обрѣзаннымъ на концѣ, гдѣ прикрѣпляется *caudicula*; едва ли есть и слѣдъ отъ рудиментарнаго хвостика. Фиг. 12 представляетъ кружочки обоихъ видовъ, рассматриваемые сверху и изображенные съ соблюденіемъ относительныхъ размѣровъ. Поллиніи послѣ удаленія изъ своихъ гнѣздъ совершаютъ почти тѣ же движенія, какъ и у предыдущихъ видовъ. У обоихъ формъ движеніе можетъ быть хорошо разсмотрѣно, если вынуть поллиніи за толстый конецъ съ помощію щипчиковъ и придержать его надъ микроскопомъ; при этомъ будетъ видно, какъ плоскость липкаго кружочка повернется, по крайней мѣрѣ, на сорокъ пять градусовъ. Хвостики *Nabenaria bifolia* относительно гораздо короче, чѣмъ у другихъ видовъ; маленькіе пакетики пыльцы короче, блѣе и въ зрѣломъ цвѣткѣ гораздо легче отдѣляются одинъ отъ другого. Наконецъ рыльцевая поверхность имѣетъ иную форму, а именно она яснѣе раздѣлена на три части и снабжена двумя боковыми выступами, расположенными подъ липкими кружочками. Эти выступы суживаютъ устье нектарника, придавая ему почти четырехугольную форму. Въ виду этого я и не могу сомнѣваться, что *N. chlorantha* и *N. bifolia* представляютъ различные виды, обманывающіе своимъ близкимъ внѣшнимъ сходствомъ <sup>1)</sup>.

Изслѣдовавъ рассматриваемый видъ, я, на основаніи положенія липкихъ кружочковъ, пришелъ къ убѣжденію, что онъ долженъ оплодотворяться инымъ способомъ, чѣмъ *Nabenaria chlorantha*; а потомъ, благодаря любезности м-ра Ф. Бонда, я изслѣдовалъ двухъ бабочекъ, именно *Agrotis segetum* и *Anaitis plagiata*, одну съ тремя поллиніями, а другую съ пятью поллиніями, прилипшими не къ глазкамъ и къ бокамъ лица, какъ у предыдущаго вида, а къ основанію хоботка. Могу замѣтить, что прилипшіе къ бабочкамъ поллиніи обоихъ названныхъ видовъ *Nabenaria* различаются съ перваго взгляда.

Профессоръ Аза Грей описалъ <sup>2)</sup> строеніе не меньше какъ десяти американскихъ видовъ *Platanthera*. Большая часть изъ нихъ способомъ оплодотворенія напоминаютъ два британскіе вида; но нѣкоторые изъ видовъ, у которыхъ липкіе кружочки расположены не далеко одинъ отъ другого, обладаютъ любопытными приспособленіями, каковы, напр., желобчатая губа, боковые щитки и т. п., принуждающія бабочекъ погружать свои хоботки прямо спереди. Съ другой стороны, *P. hookeri* имѣетъ очень любопытную

<sup>1)</sup> По мнѣнію д-ра Г. Мюллера, *Nabenaria*, или *Platanthera bifolia* англійскихъ авторовъ, есть *P. solstitialis* Бенингаузена; и онъ вполне согласенъ со мною, что она должна считаться за особый отъ *P. chlorantha* видъ. Д-ръ Мюллеръ утверждаетъ, что послѣдній видъ связывается рядомъ постепенныхъ переходовъ съ другою формою, называемою въ Германіи *P. bifolia*. Онъ даетъ очень подробный и интересный очеркъ измѣнчивости этихъ трехъ формъ *Platanthera* и ихъ строенія въ связи съ способомъ оплодотворенія. *Verhandl. d. Nat. Verein. f. Pr. Rh. u. Westfal. Jahrg. XXV, III. Folge, v. Bd., стр. 36—33.*

<sup>2)</sup> „*American Journal of Science*“, т. XXXIV, 1862, стр. 143, 259 и 424, и т. XXXVI, 1863, стр. 292.

особенность: два липкіе кружочка расположены далеко одинъ отъ другого; слѣдовательно, бабочка, если только она не обладаетъ гигантскими размѣрами, будетъ въ состояніи высосать обильный нектаръ, не касаясь ни одного кружочка; но эта опасность устраняется слѣдующимъ образомъ: центральная линія рыльца выдается вверхъ и губа не свѣшена внизъ, какъ у большинства другихъ видовъ, но загнута кверху, такъ что передняя сторона цвѣтка сдѣлалась нѣсколько трубчатой и раздѣлена на двѣ половинки. Такимъ образомъ бабочка принуждена направляться къ той или другой сторонѣ и ея лицо почти неизбѣжно приходитъ въ соприкосновеніе съ однимъ изъ кружочковъ. Барабанчикъ поллинія, удаленный съ своего мѣста, сокращается совершенно такъ же, какъ это было описано мною въ отдѣлѣ *P. chlorantha*. Профессоръ Грей видѣлъ одну бабочку (*Nisoniades*) изъ Канады, къ каждому глазу которой прилипло по одному поллинію этого вида. Что касается до *P. flava*, то здѣсь бабочки инымъ образомъ вынуждаются проникать въ нектарникъ съ одной стороны. Узкій, но большой выступъ, поднимающійся отъ основанія нектарника, выдается вверхъ и назадъ, такъ что почти касается колонки; такимъ образомъ бабочка, будучи принуждена входить съ той или другой стороны, почти навѣрно унесетъ одинъ изъ липкихъ кружочковъ. *P. hyperborea* и *dilatata* считались нѣкоторыми ботаниками за разновидности одного и того же вида; и проф. Грей говоритъ, что и ему прежде хотѣлось прійти къ тому же заключенію, но, при ближайшемъ изслѣдованіи, онъ нашель, помимо другихъ чертъ, замѣчательное физиологическое различіе, заключающееся въ томъ, что *P. dilatata*, подобно другимъ, близко родственнымъ ей растеніямъ, нуждается въ помощи насѣкомыхъ и не можетъ самооплодотворяться; между тѣмъ какъ у *S. hyperborea* комочки пыльцы обыкновенно выпадаютъ изъ пыльниковыхъ гнѣздъ, когда цвѣтокъ еще очень молодъ или еще въ бутонѣ, и такимъ образомъ рыльце оплодотворяется посредствомъ самоопыленія. Тѣмъ не менѣе различныя особенности строенія, приспособленныя для скрещенія, имѣются налицо <sup>1)</sup>.

Родъ *Bonatea* очень близокъ къ *Habenaria* и заключаетъ въ себѣ растенія, обладающія своеобразнымъ строеніемъ. *Bonatea speciosa* растетъ на мысѣ Доброй Надежды и тщательно описана м-ромъ Трименомъ <sup>2)</sup>; но объяснить ея устройство безъ рисунковъ невозможно. Она замѣчательна по тому, какъ обѣ рыльцевыя поверхности и оба липкіе кружочка далеко выдаются впередъ цвѣтка, и по сложному устройству губы, состоящей изъ семи или, можетъ быть, изъ девяти различныхъ частей, которыя всѣ слились въ одно. Какъ и у *Platanthera flava*, при основаніи губы есть выростъ, заставляющій бабочекъ проникать въ цвѣтокъ съ той или съ другой стороны. Нектарникъ, по словамъ м-ра Тримена и м-ра Дж. Манселя Уиля, не содержитъ свободнаго нектара; но послѣдній изъ названныхъ писателей думаетъ, что ткань, изъ которой состоитъ нектарникъ, сладка на вкусъ, такъ что бабочки, по всей вѣроятности, пробуравливаютъ ее ради межкѣлочной жидкости. Поллинія удивительно длинны; удаленные изъ своихъ гнѣздъ, они повисаютъ просто отъ тяжести комочковъ пыльцы и въ такомъ положеніи легко могутъ пристать къ рыльцу, въ случаѣ, если они прилипнуть къ головкѣ насѣкомаго. М-ръ Уиль описалъ также нѣкоторые другіе южно-африканскіе виды *Bonatea* <sup>3)</sup>. Они различаются отъ *B. speciosa* тѣмъ, что ихъ нектарники наполнены нектаромъ. Онъ нашель маленькую бабочку, *Purgus elmo*, «совершенно стѣсненную большимъ числомъ поллиніевъ этой Бонатеи, прилипшихъ къ ея груди». Но онъ не говоритъ, была ли ея грудь обнажена или покрыта чешуйками.

<sup>1)</sup> М-ръ Дж. Мансель Уиль описалъ (*Journ. Linn. Soc. Bot.*, т. XIII, 1871, стр. 47) способъ оплодотворенія двухъ южно-африканскихъ видовъ *Habenaria*: одинъ изъ нихъ замѣчательнъ тѣмъ, что поллиніи, извлеченныя изъ своихъ гнѣздъ, не продѣлываютъ никакого движенія и не измѣняютъ положенія.

<sup>2)</sup> *Journ. Linn. Soc. Bot.*, т. IX, 1865, стр. 156.

<sup>3)</sup> *Journ. Linn. Soc. Bot.*, т. X, стр. 470.

Южно-африканскіе роды *Disa* и *Disperis* относятся Линдлеемъ къ двумъ подсемействамъ *Ophreae*. Великолѣнные цвѣты *Disa grandiflora* описаны и изображены Трименомъ <sup>1)</sup>. Большой нектарникъ развился здѣсь изъ задняго чашелистника, а не изъ губы. Чтобы насѣкомыя могли добратъся до обильныхъ запасовъ нектара, они должны погрузить свои хоботки по ту или другую сторону колонки; и въ соотвѣтствіи съ этимъ фактомъ липкіе кружочки необыкновеннымъ образомъ повернуты наружу. Поллиніи согнуты, и когда они уносятся, то наклоняются отъ собственной тяжести, такъ что нѣтъ надобности въ какомъ-либо послѣдующемъ движеніи для того, чтобы они заняли надлежащее положеніе. Принимая во вниманіе большой запасъ нектара и примѣтный видъ цвѣтовъ, представляется замѣчательнымъ, что насѣкомыя рѣдко посѣщаютъ ихъ. М-ръ Тримень писалъ мнѣ въ 1864 г., что онъ изслѣдовалъ недавно семьдесятъ восемь цвѣтковъ, и только у двѣнадцати изъ нихъ поллиніи были унесены насѣкомыми, и только у пяти на рыльцахъ оказалась пыльца. Ему не извѣстно, какія насѣкомыя оплодотворяютъ иногда эти цвѣтки; но м-ръ Барберъ не разъ видѣлъ большую муху, родственную съ *Bombilius*, съ прилипшими къ основанію ея хоботка поллиніями *Disa polygnoides*. М-ръ Уиль указываетъ <sup>2)</sup>, что *Disa macrantha* отличается отъ *D. grandiflora* и *cornuta* тѣмъ, что производитъ множество сѣмянъ, и замѣчательна тѣмъ, что часто самооплодотворяется. Это видно изъ того, что, «когда цвѣтки вполне распустились, достаточно самаго легкаго толчея, чтобы вытряхнуть поллиніи изъ широко открытыхъ пыльниковыхъ гнѣздъ и привести ихъ въ соприкосновеніе съ рыльцемъ. Это случается нерѣдко и въ природѣ, потому что я много разъ находилъ оплодотворенные такимъ образомъ цвѣтки». Однако онъ нимало не сомнѣвается въ томъ, что эти цвѣты также подвергаются и перекрестному опыленію, при помощи ночныхъ насѣкомыхъ. Онъ прибавляетъ, что *D. grandiflora*, столь рѣдко оплодотворяемая при помощи насѣкомыхъ, представляетъ въ этомъ отношеніи сходство съ *Ophrys muscifera*; тогда какъ *D. macrantha*, столь часто самооплодотворяющаяся, близко подходитъ къ *Ophrys arifera*; но послѣдній видъ, кажется, неизмѣнно размножается самооплодотвореніемъ.

Наконецъ, м-ръ Уиль описалъ <sup>3)</sup>, насколько онъ самъ могъ уяснить себѣ, способъ оплодотворенія одного вида *Disperis* при помощи насѣкомыхъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что губа и два боковыхъ чашелистика этого растенія выдѣляютъ нектаръ.

Теперь мы покончили съ *Ophreae*; но прежде, чѣмъ перейти къ слѣдующимъ семействамъ, я считаю необходимымъ повторить вкратцѣ главнѣйшіе факты касательно движенія поллиніевъ, вызываемаго прекрасно регулируемымъ сокращеніемъ маленъкаго кусочка перепонки (вмѣстѣ съ ножкою у *Nabeaia*), который находится между слоемъ или комочкомъ липкаго вещества и оконечностью хвостика (*caudicula*). Впрочемъ, въ немногихъ случаяхъ, какъ, напр., у нѣкоторыхъ изъ видовъ *Disa* и *Bonatea*, хвостикъ, удаленные изъ гнѣздъ пыльника, не совершаютъ никакого движенія; и для того, чтобы дать имъ необходимый наклонъ, достаточно тяжести комочковъ пыльцы. У большинства видовъ *Orchis* рыльце лежитъ прямо подъ гнѣздами пыльника и поллиніи просто совершаютъ вертикальное движеніе книзу. У *Orchis rugamidalis* есть два боковыхъ и нижнихъ рыльца, и поллиніи движутся внизъ и наружу, вслѣдствіе чего расходятся на такой уголъ, который необходимъ, чтобы они могли коснуться двухъ боковыхъ рылецъ. У *Gymnadenia* поллиніи движутся только внизъ, но они приспособлены къ соприкосновенію съ боковыми рыльцами, вслѣдствіе того, что прилипаютъ къ верхнимъ боковымъ поверхностямъ хоботковъ *Lepidoptera*. У *Nigritella* поллиніи движутся вверхъ, но это зависитъ только отъ того, что они всегда прилипаютъ къ нижней сторонѣ хоботка. У *Nabeaia* рыльцевая поверхность лежитъ подъ и между двумя далеко отстоящими гнѣз-

<sup>1)</sup> Journ. Linn. Soc. Bot., т. VII, 1863, стр. 144.

<sup>2)</sup> Journ. Linn. Soc. Bot., т. XII, 1871, стр. 45.

<sup>3)</sup> Journ. Linn. Soc. Bot., т. XIII, 1871, стр. 42.



дами пыльника, и поллини здѣсь сходятся, а не расходятся, какъ у *Orchis pyramidalis*, и движутся также внизъ. Поэтъ можетъ вообразить, что въ то время, какъ поллини, прилипшіе къ тѣлцу насѣкомаго, переносятся съ цвѣтка на цвѣтокъ, они по собственной охотѣ и нетерпѣливо стараются занять то именно положеніе, въ которомъ они только и могутъ удовлетворить свое желаніе и продолжить свой видъ.

### ГЛАВА III.

#### *Arethuseae.*

*Cephalanthera grandiflora*; отсутствіе клювика; раннее прорастаніе пыльцевыхъ трубочекъ; случай несовершеннаго самооплодотворенія; перекрестное оплодотвореніе при помощи насѣкомыхъ, обгрызающихъ губу.—*Cephalanthera ensifolia*.—*Pogonia*.—*Pterostylis* и другія австралійскія орхидеи съ губою, чувствительною къ прикосновенію.—*Vanilla*.—*Sobralia*.

*Cephalanthera grandiflora*. Эта орхидея замѣчательна тѣмъ, что у нея нѣтъ клювика (*rostellum*), который составляетъ столь характерный признакъ всего порядка орхидныхъ. Рыльце велико, и пыльникъ помѣщается надъ нимъ. Пыльца крайне разсыпчатая и легко прилипаетъ ко всякому предмету. Цвѣтневые пылинки соединяются при помощи немногихъ слабыхъ эластическихъ нитей; но онѣ не слѣплены вмѣстѣ и не образуютъ составныхъ цвѣтневыхъ пылинокъ, какъ у большинства другихъ орхидей<sup>1)</sup>. Въ этомъ послѣднемъ признакѣ и въ полномъ исчезновеніи клювика мы имѣемъ доказательство деградации; и *Cephalanthera* представляется мнѣ похожей на выродившійся (деградированный) *Epiractis*, относящійся къ *Neotteeae*, которыя будутъ описаны въ слѣдующей главѣ.

Пыльникъ раскрывается, пока цвѣтокъ еще имѣетъ видъ почки, и отчасти выталкиваетъ пыльцу, которая стоитъ въ видѣ двухъ почти свободныхъ вертикальныхъ столбиковъ, изъ которыхъ каждый дѣлится вдоль приблизительно на двѣ половинки. Эти подраздѣленные столбики прислонены къ верхнему четырехугольному краю рыльца (или даже выступаютъ надъ этимъ краемъ), который доходитъ приблизительно до одной трети ихъ высоты (см. изображеніе спереди *B* и видъ сбоку *C* въ фиг. 13). Въ то время, какъ цвѣтокъ еще находится въ состояніи почки, цвѣтневые пылинки, расположенныя противъ верхняго остраго края рыльца (но не тѣ, которыя составляютъ верхнюю или нижнюю части массы), выпускаютъ множество трубочекъ, и послѣднія глубоко проникаютъ въ рыльцевую ткань.

Послѣ этого рыльце немного наклоняется впередъ, вслѣдствіе чего и оба разсыпчатые столбика пыльцы нѣсколько перемѣщаются впередъ и почти совершенно высвобождаются изъ пыльниковыхъ гнѣздъ, будучи прикрѣплены къ концу рыльца и поддерживаясь проросшими въ рыльце пыльцевыми трубочками. Безъ этой поддержки столбики скоро упали бы внизъ. Цвѣтокъ стоитъ прямо, при чемъ нижняя часть губы загнута кверху параллельно колонкѣ (фиг. *A*). Концы боковыхъ лепестковъ никогда не отдѣляются другъ отъ друга<sup>2)</sup>, такъ что столбики пыльцы защищены отъ вѣтра, и такъ какъ цвѣтокъ стоитъ прямо, то они и не падаютъ отъ собственной тяжести. Это чрезвычайно

<sup>1)</sup> Эта отдѣльность пылинокъ была наблюдаена и изображена Бауеромъ на таблицѣ, изданной Линдлеемъ въ его великолѣпныхъ „*Illustrations of Orchidaceous Plants*“.

<sup>2)</sup> Бауеръ изображаетъ цвѣтки гораздо болѣе распустившимися, чѣмъ они здѣсь представлены; я могу только сказать, что никогда не видѣлъ ихъ въ такомъ состояніи.

важно для растенія, такъ какъ иначе пыльца была бы сдута или выпала и потерялась бы бесплодно. Губа состоитъ изъ двухъ частей; когда цвѣтокъ зрѣль, то маленькая треугольная концевая (дистальная) часть загибается внизъ подъ прямымъ угломъ къ основной части, и такимъ образомъ образуетъ маленькую площадку, на которую могутъ сѣсть насѣкомыя и которая находится противъ треугольнаго входа, расположеннаго на половинѣ высоты почти трубчатаго цвѣтка. Немного времени спустя, какъ только цвѣтокъ вполне оплодотворится, маленькая дистальная часть губы поднимается, закрываетъ треугольную дверь и снова совершенно замыкаетъ органы плодоношенія.

Не смотря на то, что я часто искалъ нектара въ чашѣ губы, я никогда не находилъ ни малѣйшаго слѣда его. Концевая часть губы усажена круглыми сосочками оранжеваго цвѣта, и въ чашечкѣ есть нѣсколько продольныхъ, съ поперечными складками, реберъ темно-оранжеваго цвѣта. Эти ребра часто прогрызаются какимъ-нибудь насѣкомымъ, и мнѣ случалось находить маленькіе отгрызенные кусочки, лежавшіе внутри основанія чашечки. Лѣтомъ 1862 года насѣкомыя рѣже обыкновеннаго прилетали на цвѣтки, какъ это было видно по неповрежденнымъ комочкамъ пыльцы; тѣмъ не менѣе изъ разсмотрѣнныхъ въ одинъ день семнадцати цвѣтковъ у пяти ребра были прогрызены, а на слѣдующій день въ такомъ состояніи найдены были семь изъ девяти другихъ цвѣтковъ. Такъ какъ при этомъ не было замѣтно никакого слѣда слизи, то я не думаю, чтобы цвѣты подверглись нападенію улитокъ; однако я не знаю, прогрызли ли ихъ какія-либо крылатыя насѣкомыя, которыя только и могли содѣйствовать перекрестному опыленію. Ребра вкусомъ были похожи на губу нѣкоторыхъ *Vandaeae*, а въ этомъ семействѣ, какъ мы потомъ увидимъ, означенная часть цвѣтка часто прогрызается насѣкомыми. *Sephalanthera*, насколько мнѣ случалось наблюдать, есть единственная изъ британскихъ орхидей, которая привлекаетъ насѣкомыхъ, предлагая имъ твердую пищу.

Раннее пробуравливаніе рыльца множествомъ пыльцовыхъ трубочекъ, которыя можно прослѣдить далеко вглубь рыльцевой ткани, очевидно представляетъ собой другой случай непрерывнаго самооплодотворенія, подобный тому, который наблюдается у *Orphrys arifera*. Я очень удивлялся этому обстоятельству и задавалъ себѣ вопросы: почему дистальная часть губы открывается на короткое время? Къ чему нужна масса пыльцы выше и ниже того слоя пылинокъ, трубочки которыхъ только и прорастаютъ сквозь верхній край рыльца? Рыльце имѣетъ большую плоскую липкую поверхность; и въ теченіе многихъ лѣтъ я почти всегда находилъ массу пыльцы, прилипшей къ его поверхности, при чемъ разсыпчатые столбики какимъ-то образомъ оказывались разрушенными. Мнѣ пришло на мысль, что хотя цвѣты стоятъ прямо и столбики хорошо защищены отъ вѣтра, однако комочки пыльцы могутъ въ концѣ концовъ повалиться вслѣдствіе собственной тяжести, упасть на рыльце и такимъ образомъ совершить актъ самооплодотворенія. Сообразно съ этимъ, я покрылъ сѣткою растеніе съ четырьмя бутонами и изслѣдовалъ цвѣты, когда они завяли; широкія рыльца трехъ изъ нихъ были совершенно свободны отъ пыльцы, но небольшое количество ея упало на одинъ уголокъ четвертаго. За исключеніемъ верхушки одного столбика пыльцы въ этомъ послѣднемъ цвѣткѣ, всѣ остальные столбики стояли прямо и были цѣлы. Я осмотрѣлъ цвѣтки нѣкоторыхъ окружающихъ растеній, и всюду я нашелъ, какъ это бывало часто и прежде, повалившіеся столбики и массу пыльцы на рыльцахъ.

Изъ обычнаго состоянія столбиковъ пыльцы, равно какъ и изъ того обстоятельства, что ребра на губѣ бываютъ прогрызены, можно безошибочно заключить, что какія-то насѣкомыя посѣщаютъ цвѣтки, тревожатъ пыльцу и оставляютъ массу ея на рыльцахъ. Такимъ образомъ, мы видимъ, что и загибаніе внизъ дистальной части губы, благодаря которому образуется временная площадка для насѣкомыхъ и открывается входъ, — и завороченная вверху губа, благодаря которому цвѣтокъ дѣлается трубчатымъ и насѣкомыя принуждены бывать пробираться около самой поверхности рыльца, — и пыльца.

легко пристающая ко всякому предмету и стоящая въ видѣ рыхлыхъ столбиковъ, защищенныхъ отъ вѣтра, — и, наконецъ, большое количество пыльцы выше и ниже того слоя цвѣтневыхъ пылинокъ, трубочки которыхъ только или проникаютъ въ край рыльца, — что всѣ эти координированныя особенности строенія далеко не бесполезны; онѣ были бы совершенно бесполезными въ томъ случаѣ, если бы эти цвѣтки всегда самооплодотворялись.

Чтобы удостовѣриться, насколько раннее пробуравливаніе верхняго конца рыльца трубочками тѣхъ цвѣтневыхъ пылинокъ, которыя прилегаютъ къ нему, достаточно для оплодотворенія, я покрывалъ растеніе съ только что распустившимися цвѣтами и снималъ тонкую сѣтку, когда они начинали увядать. Долгій опытъ убѣдилъ меня, что такое временное прикрытіе не отражалось вредно на ихъ плодовитости. Четыре прикрытыя цвѣтка произвели сѣменные коробочки, по виду такія же отличныя, какъ и тѣ, которыя находились на любомъ изъ окружающихъ растеній. Когда онѣ созрѣли, я собралъ ихъ, а также коробочки со многихъ окружающихъ кустовъ, выросшихъ при подобныхъ же условіяхъ, и взвѣсилъ сѣмена на химическихъ вѣсахъ. Сѣмена изъ четырехъ коробочекъ съ непокрытыхъ растеній вѣсили 1,5 грана; тогда какъ сѣмена изъ того же числа коробочекъ съ покрытаго растенія вѣсили меньше 1 грана; но это не даетъ яснаго представленія объ относительномъ различіи въ ихъ плодовитости, ибо я замѣтилъ, что большее число сѣмянъ съ покрытаго растенія состояло изъ маленькихъ сморщенныхъ кожурокъ. Руководствуясь этимъ, я смѣшалъ хорошенько сѣмена и взялъ четыре маленькихъ порціи изъ одной кучи и четыре изъ другой и, намочивъ ихъ въ водѣ, сравнилъ ихъ подъ микроскопомъ: изъ сорока сѣмянъ съ непокрытыхъ растеній оказалось негодныхъ только четыре, тогда какъ изъ сорока сѣмянъ съ покрытыхъ экземпляровъ — по меньшей мѣрѣ двадцать семь; такъ что покрытыя растенія дали въ семь разъ большее количество плохихъ сѣмянъ, сравнительно съ тѣми, на которыя доступъ насѣкомымъ былъ свободенъ.

Отсюда мы можемъ заключать, что эта орхидея постоянно самооплодотворяется, хотя очень несовершеннымъ образомъ; однако это можетъ быть въ высшей степени полезно для растенія, если насѣкомыя не будутъ посѣщать его цвѣтки. Какъ бы то ни было, проникновеніе сѣменныхъ трубочекъ въ рыльце, повидимому, оказываетъ еще большую услугу въ томъ отношеніи, что удерживаетъ столбики пыльцы на ихъ собственныхъ мѣстахъ, такъ что насѣкомыя, проникая въ цвѣтки, могутъ покрыться пылью. Можетъ быть, насѣкомыя помогаютъ и самооплодотворенію, перенося пыльцу на рыльце того же самаго цвѣтка; но едва ли что можетъ помѣшать насѣкомому, обсыпанному такимъ образомъ пылью оплодотворить перекрестно цвѣтки и на другихъ растеніяхъ. Судя по относительному положенію частей, представляется, конечно, вѣроятнымъ (но я упустилъ случай убѣдиться въ этомъ при помощи ранняго удаленія пыльниковъ, съ тѣмъ, чтобы наблюсти, была ли перенесена пыльца на рыльце съ другого цвѣтка), что насѣкомое скорѣе можетъ обсыпаться пылью, выбираясь изъ цвѣтка, чѣмъ пролѣзая въ него; а это, разумѣется, должно облегчить скрещеніе между отдѣльными недѣлимыми. Такимъ образомъ *Cephalanthera* представляетъ только отчасти исключеніе изъ того правила, что орхидеи обыкновенно оплодотворяются пылью съ другого растенія.

*Cephalanthera ensifolia*. По мнѣнію Дельзино<sup>1)</sup>, цвѣтки названнаго вида посѣщаются насѣкомыми, какъ это видно изъ того, что пыльцевыя массы оказываются удаленными. Какъ онъ полагаетъ, это достигается тѣмъ, что тѣло насѣкомыхъ сначала дѣлается липкимъ при помощи выдѣленія, покрывающаго рыльца. При этомъ не ясно, оплодотворяются ли цвѣтки также и собственной пылью. Каждый комочекъ пыльцы дѣлится на два, а не подраздѣляется лишь слегка, такъ что получаютъ четыре отдѣльныхъ пыльцевыхъ массы.

<sup>1)</sup> Ult. Osservaz. Sulla Dicogamia, ч. II, 1875 г., стр. 149.

*Pogonia ophioglossoides*. Цвѣтки этого растенія, обитающаго въ Соединенныхъ Штатахъ, судя по описанію м-ра Скоддера <sup>1)</sup>, походятъ на цвѣтки *Cephalanthera* тѣмъ, что не имѣютъ клювика и пыльцевыя массы не снабжены хвостиками. Цвѣтень состоитъ изъ порошковатыхъ пылинокъ, не соединенныхъ нитями. Возможность самооплодотворенія, повидимому, успѣшно предотвращена, и скрещеніе должно происходить между цвѣтками различныхъ растеній, ибо каждое растеніе обыкновенно приноситъ только одинъ цвѣтокъ.

*Pterostylis trullifolia* и *longifolia*. Я упомяну здѣсь вкратцѣ о нѣкоторыхъ орхидеяхъ, растущихъ въ Австраліи и Новой Зеландіи, которыя причислены Линдлеемъ къ одному и тому же семейству *Arethuseae* вмѣстѣ съ *Cephalanthera* и *Pogonia*; онѣ замѣчательны своей крайнею чувствительностью или раздражительностью своихъ губъ (*labella*). Два лепестка и одинъ изъ чашелистиковъ образуютъ колпачекъ, закрывающій столбикъ, какъ это видно на пояснительномъ рисункѣ (А) *Pterostylis longifolia*.

Дистальная часть губы представляетъ площадку—пристанище для насѣкомыхъ приблизительно такого-же рода, какъ и у *Cephalanthera*, но съ той разницей, что, если прикоснуться къ этому органу, онъ быстро поднимается, увлекая за собою прикасающееся къ нему насѣкомое, для котораго цвѣтокъ, почти совершенно закрытый со всѣхъ другихъ сторонъ, становится такимъ образомъ временною тюрьмою. Губа остается закрытой отъ получаса до полутора часа и, открываясь снова, становится чувствительной къ прикосновенію. Два перепончатые щитка выступаютъ съ той и другой стороны верхней части колонки и ихъ края сходятся спереди (см. фиг. В). На этомъ рисункѣ лепестокъ на обращенной къ наблюдателю сторонѣ отрѣзанъ и губа изображена въ томъ положеніи, которое она принимаетъ послѣ прикосновенія къ ней. Какъ скоро губа поднимается вышеописаннымъ образомъ, попавшее въ плѣнъ насѣкомое можетъ вырваться не иначе, какъ пробравшись черезъ узкій проходъ, образуемый двумя выдающимися щитками. Спасаясь такимъ образомъ, оно почти неизбѣжно унесетъ полниіи, такъ какъ прежде, чѣмъ придти въ соприкосновеніе съ ними, оно выпачкаетъ свое тѣло липкимъ веществомъ клювика. Попавши въ плѣнъ въ другомъ цвѣткѣ и выбираясь изъ него тѣмъ же самымъ путемъ, оно почти навѣрно оставитъ, по крайней мѣрѣ, одну изъ четырехъ массъ пыльцы на липкомъ рыльцѣ и такимъ образомъ оплодотворитъ цвѣтокъ.

Все, сказанное мною здѣсь, взято изъ замѣчательнаго описанія *Pterostylis trullifolia*, сдѣланнаго м-ромъ Чизманомъ <sup>2)</sup>; но изображеніе *P. longifolia*, я заимствовалъ изъ капитальнаго сочиненія Фитцгеральда объ австралійскихъ орхидеяхъ, такъ какъ оно ясно показываетъ отношеніе всѣхъ частей.

М-ръ Чизманъ сажалъ насѣкомыхъ во многіе цвѣтки *P. trullifolia* и видѣлъ, какъ они потомъ вылѣзали съ прилипшими къ ихъ спинкамъ полниіями. Онъ также доказалъ важность раздражимости губы, удаляя ее у двѣнадцати молодыхъ цвѣтковъ; въ этомъ случаѣ насѣкомыя, проникавшія въ цвѣтки, не были принуждены выбираться оттуда черезъ упомянутый проходъ; и ни одинъ изъ этихъ цвѣтковъ не произвелъ коробочки. Цвѣтки, повидимому, посѣщались исключительно двукрылыми насѣкомыми (*Diptera*); но непозвѣстно, что привлекало ихъ, такъ какъ цвѣты не выдѣляютъ нектара. Чизманъ полагаетъ, что едва четвертая часть цвѣтковъ производитъ коробочки; не смотря на это, въ одномъ случаѣ онъ изслѣдовалъ 110 цвѣтковъ, уже въ увядшемъ состояніи, и у семидесяти одного изъ нихъ на рыльцахъ оказалась пыльца, и только двадцать восемь сохранили въ пыльникахъ всѣ четыре полниіи. Всѣ ново-зеландскіе виды имѣютъ по одному цвѣтку, такъ что различныя растенія не могутъ не скрещиваться между собою. Я могу прибавить, что однажды также Фитцгеральдъ посадилъ на губу *P. longifolia* маленькаго

<sup>1)</sup> Proc. Boston. Soc. Nat. Hist., vol. IX, 1863 г., стр. 182.

<sup>2)</sup> Transact. New Zealand. Institute, т. V, 1873, стр. 352, и т. VII, стр. 351.

жука, который мгновенно попалъ внутрь цвѣтка и оказался въ заключеніи; послѣ того названный ученый видѣлъ, какъ жукъ выбирался оттуда съ двумя прилипшими къ спинкѣ поллиніями. Тѣмъ не менѣе онъ сомнѣвается, — по причинамъ, которыя кажутся мнѣ совершенно недостаточными, — не служитъ ли чувствительность губы, столько же къ большому ущербу, сколько и къ выгодѣ для растенія.

М-ръ Фитцгеральдъ описалъ другую орхидею, принадлежащую къ тому же самому подсемейству, *Caladenia dimorpha*, имѣющую раздражимую губу. Онъ держалъ растеніе въ комнатѣ и говоритъ: «Комнатная муха, сѣвшая на губу, вслѣдствіе быстрого подскакиванія послѣдней перенеслась къ столбику и, завязнувъ въ клейкомъ выдѣленіи рыльца и съ усиліемъ стараясь освободиться, удалила цвѣтень изъ пыльника и выначкала имъ рыльце». «Безъ такой помощи, — прибавляетъ онъ, — виды этого рода никогда не производятъ сѣмянъ». Но, по аналогіи съ другими орхидеями, мы можемъ быть увѣрены, что насѣкомыя обыкновенно ведутъ себя совершенно не такъ, какъ муха, которая, на его глазахъ, была захвачена на рыльцѣ, и, безъ сомнѣнія, переносятъ комочки пыльцы съ одного растенія на другое. Губа другого австралійскаго рода, *Calaelna*, изъ сем. *Arethuseae*, по словамъ д-ра Гукера<sup>1)</sup>, отличается раздражимостью; такъ что, при прикосновеніи къ ней насѣкомаго, она внезапно прижимается къ колонкѣ и временно заключаетъ свою добычу какъ бы въ коробкѣ. Губа покрыта оригинальными сосочками, которые, насколько замѣчалъ Фитцгеральдъ, не обгрызаются насѣкомыми.

Фитцгеральдъ описываетъ и изображаетъ нѣсколько другихъ родовъ и относительно *Asianthus fornicatus* и *exsertus* утверждаетъ, что ни тотъ, ни другой видъ, если ихъ охранять отъ насѣкомыхъ, не приносятъ сѣмянъ, но оба легко оплодотворяются попадающею на ихъ рыльца пыльцою. Чизманъ<sup>2)</sup> въ Новой Зеландіи былъ свидѣтелемъ оплодотворенія *Asianthus sinclairii*, цвѣтки котораго безпрестанно посѣщаются двукрылыми (*Diptera*), и безъ помощи послѣднихъ поллиніи никогда не уносятся. Изъ восьми-десяти семи цвѣтковъ, появившихся на четырнадцати растеніяхъ, не менѣе семидесяти одного принесли зрѣлыя коробочки. Это растеніе, по словамъ того же наблюдателя, обладаетъ одною замѣчательною особенностью, состоящею въ томъ, что пыльцовыя массы прикрѣплены къ клювику посредствомъ выпущенныхъ цвѣтневыхъ трубочекъ, которыя служатъ имъ въ качествѣ хвостика; и такимъ образомъ комочки пыльцы удаляются вмѣстѣ съ клювикомъ, липкимъ во время посѣщенія цвѣтковъ насѣкомыми. Цвѣты родственнаго *Cyrtostylis* также часто посѣщаются насѣкомыми, но поллиніи уносятся не съ такою регулярностью, какъ у *Asianthus*; а у *Corisanthes* только пять цвѣтковъ изъ 200 произвели коробочки.

*Vanillidae*, по Линдлею, составляютъ подсемейство *Arethuseae*. Большіе трубчатые цвѣтки *Vanilla aromatica*, очевидно, приспособлены къ оплодотворенію при помощи насѣкомыхъ; и извѣстно, что когда это растеніе культивируется въ чужихъ краяхъ, напр., на Бурбонѣ, Таити и въ Остѣ-Индіи, то оно производитъ свои ароматическіе плоды только въ томъ случаѣ, если оно искусственно оплодотворяется. Этотъ фактъ показываетъ, что на американской родинѣ растенія какое-то насѣкомое специально приспособлено для этого дѣла; и что насѣкомыя названныхъ выше тропическихъ странъ, гдѣ успѣшно разводится вавиль, или совсѣмъ не посѣщаютъ цвѣтковъ, хотя эти послѣдніе въ изобиліи выдѣляютъ нектаръ, или посѣщаютъ не надлежащимъ образомъ<sup>3)</sup>. Считаю необходи-

<sup>1)</sup> Flora of Tasmania, т. II, стр. 17.

<sup>2)</sup> Transact. New Zealand Institute, т. VII, 1875, стр. 349.

<sup>3)</sup> Относительно Бурбона см. Bul. Soc. Bot. de France, т. I, 1854, стр. 290. Относительно Таити см. Tilley, „Japan, the Amour etc“ 1861, стр. 375. Относительно Остѣ-Индіи см. Morren въ Annals and Mag. of Nat. Hist. 1839, т. III, стр. 6. Я могу привести аналогичный, но болѣе поразительный случай изъ наблюденій Фитцгеральда, который говоритъ, „что *Sarcophilus parviflorus* (одинъ изъ *Vandeae*) нерѣдко производитъ коробочки въ Голу-

мымъ указать только двѣ особенности въ строеніи цвѣтковь: передняя часть пыльцевыхъ массъ — полувосковатая, а задняя часть нѣсколько рассыпчата; пылинки не слѣплены вмѣстѣ въ сложныя зерна и отдѣльныя пылинки соединяются не тонкими эластическими нитями, а липкимъ веществомъ; это вещество могло бы быть полезно, заставляя пыльцу прилипать къ насѣкомому, но я думаю, что это было бы излишне, такъ какъ липкій клювикъ (*rostellum*) хорошо развитъ. Другая особенность заключается въ томъ, что губа, впереди рыльца и нѣсколько ниже его, снабжена жесткой членистой кисточкой, состоящей изъ ряда гребешковъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ и направленныхъ книзу. Такое устройство даетъ насѣкомому возможность легко проникнуть въ цвѣтокъ, но оно принудить его при отступленіи прижиматься ближе къ столбику при чемъ насѣкомое унесетъ комочки пыльцы и оставитъ ихъ на рыльцѣ слѣдующаго цвѣтка, который оно посѣтитъ.

Родъ *Sobralia* близокъ къ *Vanilla*, и Кавендишъ Броунъ сообщаетъ мнѣ, что онъ видѣлъ въ своей теплицѣ большого шмеля, проникшаго въ цвѣтокъ *S. macrantha*, и когда насѣкомое вылѣзло обратно, то къ его спинкѣ, ближе къ хвосту, чѣмъ къ головѣ, крѣпко прилипли два большихъ комочка пыльцы. Шмель осмотрѣлся вокругъ и, не видя другого цвѣтка, влѣзъ въ тотъ же самый цвѣтокъ *Sobralia*, но быстро выбрался обратно, оставивъ комочки пыльцы на рыльцѣ, и только липкіе кружочки остались на его спинкѣ. Нектаръ этой гватемальской орхидеи, повидимому, слишкомъ сильно дѣйствовалъ на нашу британскую пчелу, потому что она вытянула ножки и нѣкоторое время, какъ мертвая, лежала на губѣ, но потомъ оправилась.

## ГЛАВА IV.

### Neotteeae.

*Epipactis palustris*; любопытная форма губы и ея значеніе въ дѣлѣ оплодотворенія цвѣтка.— Другой видъ *Epipactis*.—*Epipogium*.—*Goodyera repens*.—*Spiranthes autumnalis*; превосходное приспособленіе, при помощи котораго пыльца молодого цвѣтка переносится на рыльце болѣе стараго цвѣтка на другомъ растеніи. — *Listera ovata*; чувствительность клювика; изверженіе липкаго вещества; дѣйствіе насѣкомыхъ; превосходное приспособленіе различныхъ органовъ.—*Listera cordata*.—*Neottia nidus-avis*; ея оплодотвореніе совершается такъ же, какъ и у *Listera*.—*Thelymitra*, оплодотворяющаяся собственной пылью.

Мы приступаемъ теперь къ третьему семейству *Neotteeae* Линдлея, заключающему въ себѣ многіе британскіе роды. Послѣдніе представляютъ не мало интереснаго въ отношеніи строенія и способа оплодотворенія.

У *Neotteeae*—пыльникъ свободный, находящійся позади рыльца. Ихъ цвѣтневые пылинки связаны между собою тонкими эластическими нитями, которыя отчасти соединяются другъ съ другомъ и выступаютъ на *верхнемъ* концѣ пыльцевой массы, прикрѣпляясь тамъ, за нѣкоторыми исключеніями, къ задней сторонѣ клювика. Слѣдовательно пыльцевыя массы не имѣютъ настоящихъ и отдѣльныхъ хвостиковъ (*caudicula*).

быхъ горахъ Новаго Южнаго Уэльса: перевезенные же оттуда въ Сидней экземпляры этого растенія, хотя цвѣли и хорошо, однако не приносили сѣмянъ, если ихъ представляли самимъ себѣ; но они оказывались неизмѣнно плодородными, если комочки пыльцы вынимались и помѣщались на рыльце“. Между тѣмъ Голубыя горы находятся менѣе чѣмъ въ ста мильхъ отъ Сиднея.

Только въ одномъ родѣ *Goodyera* цвѣтневые пылинки соединены въ пакетики, какъ у *Orchis*. *Epipactis* и *Goodyera* по способу оплодотворенія довольно близко походятъ на *Orhgeae*, но организація ихъ проще. Родъ *Spiranthes* относится къ той же категоріи, но въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ видоизмѣнился иначе.

*Epipactis palustris*<sup>1)</sup>. Нижняя часть крупнаго рыльца двулопастная и выступаетъ впереди колонки (см. *S* — видъ сбоку (*C*) и спереди (*D*) на фиг. 15). На его четырехугольной вершинѣ находится единственный, почти круглый *rostellum*. Передняя сторона клювика (г. *C*, *D*) немного выступаетъ надъ поверхностью верхней части рыльца, и это имѣетъ важное значеніе. Въ молодой почкѣ *rostellum* состоитъ изъ рассыпчатой массы клѣточекъ съ шороховатой внѣшнею поверхностью: эти поверхностныя клѣточки сильно измѣняются при дальнѣйшемъ развитіи цвѣтка и превращаются въ мягкую, гладкую, въ высшей степени эластическую перепонку или ткань, до того нѣжную, что ее можно проткнуть человѣческимъ волосомъ; если ее проткнуть такимъ образомъ или слегка потереть, то поверхность становится молочною и до нѣкоторой степени липкою, такъ что цвѣтневые пылинки прилипаютъ къ ней. Иногда (впрочемъ, я наблюдалъ это яснѣе у *Epipactis latifolia*) поверхность клювика становится молочною и липкою, повидимому, даже если и не касаться ея. Эта внѣшняя эластическая нѣжная перепонка одѣваетъ клювикъ какъ бы колпачкомъ и съ внутренней стороны выстлана слоемъ гораздо болѣе липкого вещества, которое, будучи выставлено на воздухъ, засыхаетъ въ пять—десять минутъ. При слабомъ надавливаніи какимъ-либо предметомъ по направленію вверхъ и назадъ, весь колпачокъ, съ его липкой подкладкой, чрезвычайно легко снимается, и на вершинѣ рыльца остается только маленькій четырехугольный обрубокъ, основаніе клювика.

Въ цвѣточной почкѣ пыльникъ стоитъ совершенно свободно позади клювика и рыльца; онъ открывается вдоль, когда цвѣтокъ еще не распустился, при чемъ обнажаются и двѣ овальныя пыльцовыя массы, которыя свободно лежатъ въ своихъ гнѣздахъ. Пыльца состоитъ изъ шаровидныхъ зернышекъ, соединенныхъ по четыре, но не измѣняющихъ своей формы подъ взаимнымъ вліяніемъ; а эти сложныя зерна связаны вмѣстѣ тонкими эластическими нитями. Нити собраны въ пучки, тянущіеся продольно по средней линіи передней стороны каждаго поллінія, тамъ, гдѣ онъ соприкасается съ задней стороной самой верхней части клювика. Вслѣдствіе многочисленности этихъ нитей средняя линія кажется темной, и каждая пыльцовая масса обнаруживаетъ стремленіе раздѣлиться продольно на двѣ половины. Во всѣхъ указанныхъ отношеніяхъ замѣчается близкое общее сходство съ поллініями *Orhgeae*.

Линія, гдѣ параллельныя нити наиболѣе многочисленны, есть линія наибольшей крѣпости; въ другихъ мѣстахъ пыльцовыя массы крайне рассыпчаты, такъ что отъ нихъ легко отламываются большіе куски. Въ бутонѣ *rostellum* слегка загнута назадъ и прижатъ къ только что открывшемуся пыльнику; и вышеупомянутые слегка выступающіе пучки нитей прочно прикрѣплены къ задней лопасти перепончатой покрывши клювика. Точка прикрѣпленія лежитъ немного ниже вершины пыльцевыхъ массъ; но точно указать ея положеніе нельзя, такъ какъ оно не совѣмъ постоянно: такъ, я встрѣчалъ экземпляры, у которыхъ точка прикрѣпленія отстояла отъ вершины пыльцевыхъ массъ на одну пятую ихъ длины. Эта измѣчивость интересна въ томъ отношеніи, что она представляетъ собою ступень, ведущую къ строенію *Orhgeae*, у которыхъ сросшіяся нити, или хвостики (*caudiculae*), всегда отходятъ отъ нижнихъ концовъ пыльцевыхъ массъ. Послѣ того, какъ поллінія прочно прикрѣпляются при помощи нитей къ задней сторонѣ клювика, послѣдній немного наклоняется впередъ, и вслѣдствіе этого поллініи отчасти

<sup>1)</sup> Я очень обязанъ А. Дж. Мору изъ Кембрѣджа, на островѣ Уайтѣ, за неоднократную присылку свѣжихъ экземпляровъ этой прекрасной орхидеи.

извлекаются изъ гнѣздъ пыльника. Верхній конецъ пыльника образуетъ тупая, плотная верхушка, не заключающая въ себѣ пыльцы; эта тупая верхушка слегка выдается надъ передней стороною клювика, что, какъ мы потомъ увидимъ, имѣетъ важное значеніе.

Цвѣты отходятъ отъ стебля почти горизонтально. Губа, какъ это видно на рисункѣ, имѣетъ любопытную форму: дистальная половина, которая выступаетъ дальше другихъ лепестковъ и представляетъ превосходную площадку для насѣкомыхъ, соединяется съ основною половиною узкимъ сочлененіемъ и отъ природы (фиг. А) немного обращена вверхъ, такъ что ея края заходятъ за края основной части. Сочлененіе настолько гибко и эластично, что даже муха своею тяжестью, какъ сообщаетъ мнѣ м-ръ Моръ, опускаетъ дистальную часть. На фиг. В она и представлена въ такомъ состояніи; но когда тяжесть удалена, она мгновенно поднимается и принимаетъ прежнее положеніе (фиг. А) и своими курьезными срединными гребнями отчасти закрываетъ входъ въ цвѣтокъ. Основная часть губы образуетъ чашу, которая въ надлежащее время наполняется нектаромъ.

Теперь посмотримъ, какъ дѣйствуютъ всѣ эти части, которыя мнѣ необходимо было описать въ отдѣльности. Когда я впервые изслѣдовалъ эти цвѣтки, я былъ поставленъ въ большое затрудненіе: поступая такъ, какъ я сдѣлалъ бы съ настоящимъ *Orchis*, я слегка надавливалъ сверху внизъ на выпуклый клювикъ, отчего онъ легко разрывался; при этомъ извлекалось немного липкаго вещества, но поллиніи оставались въ своихъ помѣщеніяхъ. Когда я сталъ размышлять надъ строеніемъ цвѣтка, мнѣ пришло въ голову, что насѣкомое, влѣзая въ цвѣтокъ съ цѣлью высосать нектаръ, должно будетъ отогнуть дистальную половину губы и, слѣдовательно, не коснется клювика; но что, находясь внутри цвѣтка, оно почти непремѣнно будетъ вынуждено, вслѣдствіе поднятія этой дистальной половины губы, подняться немного вверхъ и выдѣзать обратно параллельно рыльцу. Въ виду этого я слегка водилъ по клювику верхъ и назадъ концомъ пера и другими подобными предметами, и хорошо можно было видѣть, какъ легко снималась перепончатая покрывка клювика и какъ хорошо, вслѣдствіе своей эластичности, она прилегалла ко всякому предмету, какую бы форму онъ ни имѣлъ, и какъ крѣпко прилипла она къ нему, благодаря липкости своей нижней поверхности. Въстѣ съ покрывкой клювика одновременно удалялись большія массы пыльцы, прикрѣпленныя къ ней эластическими нитями.

Тѣмъ не менѣе пыльцовыя массы уносились не съ такою ловкостью, какъ въ тѣхъ случаяхъ, когда ихъ естественнымъ образомъ удаляли насѣкомыя. Я продѣлывалъ этотъ опытъ надъ дюжинами цвѣтковъ и всегда съ такимъ же несовершеннымъ результатомъ. Тогда мнѣ пришло на мысль, что насѣкомое, выбираясь задомъ изъ цвѣтка, по необходимости должно задѣвать какую-нибудь частію тѣла тупой и выдающійся верхній конецъ пыльника, выступающій надъ рыльцевой поверхностью. Соотвѣтственно этому, я такъ держалъ кисточку, что, въ то время, когда я водилъ ею вверхъ по клювику, я задѣвалъ тупой сплошной конецъ пыльника (см. фиг. С); это сразу освобождало поллиніи, и они вынимались въ неповрежденномъ видѣ. Наконецъ-то я уяснилъ себѣ механизмъ цвѣтка.

Большой пыльникъ расположенъ выше и позади рыльца, образующаго съ нимъ уголъ (фиг. С), такъ что поллиніи, вытасенныя насѣкомымъ, должны прилипнуть къ его головкѣ или тѣлу въ положеніи, приноровленномъ къ тому, чтобы пыльцевыя массы коснулись покатой рыльцевой поверхности при посѣщеніи другого цвѣтка. Потому-то здѣсь, какъ и у другихъ *Neotteeae*, не замѣчается наклоненія поллиніевъ, столь обычнаго у *Orhgeae*. Когда насѣкомое, съ прилипшими къ его спинкѣ или головкѣ поллиніями, проникаетъ въ другой цвѣтокъ, легкое отгибаніе внизъ дистальной части губы, по всей вѣроятности, играетъ важную роль, ибо пыльцевыя массы крайне разсыпчаты и, если бы



онѣ задѣли о края лепестковъ, то потерялось бы много пыльцы; но такъ какъ дистальная часть губы опускается, то образуется свободный проходъ, и лишнее рыльце. съ расположенною впереди выдающейся нижней частию, естественно окажется первымъ предметомъ, котораго коснутся пыльцевыя массы, торчащія на головкѣ или на спинкѣ насѣкомаго. Могу прибавить, что въ большомъ числѣ цвѣточныхъ колосьевъ огромное большинство поллинеевъ были начисто унесены естественнымъ образомъ.

Чтобы удостовѣриться, былъ ли я правъ въ своемъ предположеніи относительно важности дистальной сочлененной части губы въ дѣлѣ оплодотворенія цвѣтовъ, я просилъ м-ра Мора отрывать эту часть у нѣкоторыхъ молодыхъ цвѣтковъ и помѣчать ихъ. Онъ произвелъ опытъ надъ одиннадцатью цвѣтками, изъ которыхъ три не произвели сѣменныхъ коробочекъ; но это могло произойти случайно. Изъ восьми образовавшихся коробочекъ двѣ содержали столько же сѣмянъ, сколько и коробочки съ неизуродованныхъ цвѣтковъ того же растенія; но остальные шесть содержали гораздо меньше сѣмянъ. Большая часть сѣмянъ были хорошо развиты. Эти опыты, насколько они доказательны, подтверждаютъ взглядъ, согласно которому дистальная часть губы важна въ томъ отношеніи, что заставляеть насѣкомыхъ проникать въ цвѣтки и выбираться изъ нихъ наилучшимъ для ихъ оплодотворенія способомъ.

Со времени появленія перваго изданія настоящей книги, мой сынъ Вильямъ наблюдалъ для меня этотъ *Eriactis* на островѣ Уайтѣ. Пчелы являются, повидимому, главными посредниками при оплодотвореніи, такъ какъ онѣ видѣли ихъ приблизительно на двадцати цвѣткахъ, и у многихъ на передней части головы, какъ разъ надъ верхними челюстями, прилипли пыльцовыя массы. Я предполагалъ, что насѣкомыя всегда влѣзаютъ въ цвѣтокъ; но пчелы слишкомъ велики для этого; онѣ всегда, при высасываніи нектара, цѣплялись за дистальную сочлененную часть губы, оттягивая ее при этомъ книзу. Вслѣдствіе эластичности этой части губы и ея стремленія подбрасываться верху, пчелы, оставляя цвѣтки, казалось, летѣли нѣсколько вверхъ; и это благопріятствовало (раньше было объяснено, какимъ именно образомъ) полному удаленію пыльцевыхъ массъ, съ такимъ же успѣхомъ, какъ если бы насѣкомыя выбирались изъ цвѣтка вверхъ. Можетъ быть, движеніе вверхъ не во всѣхъ случаяхъ такъ необходимо, какъ я предполагалъ; ибо, судя по способу, какимъ пыльцовыя массы прилипали къ пчеламъ, задняя часть ихъ головокъ почти неизбѣжно должна была прижиматься къ тупому плотному концу пыльника и приподнимать его, освобождая такимъ образомъ пыльцевыя массы. Кромѣ пчелъ, и другія насѣкомыя посѣщаютъ эти цвѣтки. Мой сынъ видѣлъ нѣсколько большихъ мухъ (*Sarcophaga carnosa*), навѣщавшихъ ихъ; но онѣ не проникаютъ въ цвѣтки такъ искусно и правильно, какъ пчелы; тѣмъ не менѣе, у двухъ ко лбамъ прилипли пыльцевыя массы. Было замѣчено нѣсколько и другихъ меньшихъ мухъ (*Coelopa frigida*), проникавшихъ въ цвѣтки и покидавшихъ ихъ, съ поллиніями, прилипшими довольно неправильно къ спинной поверхности груди. Три или четыре различныхъ вида *Hymenoptera* (одинъ малаго размѣра—*Stabro brevis*) также летали на эти цвѣты; и у трехъ изъ этихъ *Hymenoptera* къ спинкамъ прилипли пыльцевыя массы. Наблюдались также и другія, еще меньшія, *Diptera*, *Coleoptera* и муравьи, высасывавшіе нектаръ; но эти насѣкомыя, повидимому, были слишкомъ малы, чтобы унести пыльцовыя массы. Весьма любопытно, что нѣкоторыя изъ названныхъ выше насѣкомыхъ посѣщали цвѣтки, ибо м-ръ Уокеръ сообщаетъ мнѣ, что *Sarcophaga* часто навѣщаетъ разлагающіяся животныя вещества, а *Coelopa* летаетъ на морскія водоросли и лишь иногда садится на цвѣтки. Точно такъ же и *Stabro*, какъ сообщаетъ мнѣ м-ръ Смитъ, собираваетъ маленькихъ жучковъ (*Holticae*) для снабженія своего гнѣзда провизіей. Въ виду большого количества породъ насѣкомыхъ, посѣщающихъ этотъ *Eriactis*, представляется замѣчательнымъ, что сынъ мой, три раза въ теченіе нѣсколькихъ часовъ наблюдавшій за сотнями экземпляровъ этого растенія, не замѣтилъ, чтобы хотя одинъ шмель прплетѣлъ на цвѣтокъ. а между тѣмъ много ихъ летало кругомъ.

*Epipactis latifolia*. Этотъ видъ похожъ на предыдущій во многихъ отношеніяхъ. Впрочемъ, *rostellum* значительно дальше выступаетъ впередъ надъ передней поверхностью рыльца, а тупой верхній конецъ пыльника выдается меньше. Липкое вещество, выстилающее эластическій колпачекъ клювика, высыхаетъ медленно. Верхніе лепестки и чашелистики распростираются шире, чѣмъ у *E. palustris*: дистальная часть губы меньше и прочно соединена съ основною частію (фиг. 16), такъ что не обладаетъ гибкостью и эластичностью; она, очевидно, служитъ только пристанью для насѣкомыхъ. Для плодотворенія этого вида требуется только одно: чтобы насѣкомое толкнуло по направлению вверхъ и назадъ сильно выдавшійся впередъ *rostellum*, что оно и можетъ сдѣлать, удаляясь изъ цвѣтка послѣ того, какъ оно высосетъ обильный нектаръ изъ чаши губы. Повидимому, нѣтъ необходимости, чтобы насѣкомое толкнуло вверхъ и тупой верхній конецъ пыльника; по крайней мѣрѣ, я нашелъ, что полинія легко можно унести, просто срывая колпачекъ клювика движеніемъ, направленнымъ вверхъ или назадъ.

Такъ какъ нѣсколько экземпляровъ *E. latifolia* росло около моего дома, то я имѣлъ возможность въ продолженіе многихъ лѣтъ наблюдать здѣсь и въ другихъ мѣстахъ способъ ихъ оплодотворенія. Хотя пчелы и шмели разныхъ видовъ постоянно летали надъ этими растеніями, однако я никогда не видѣлъ, чтобы пчела или какое-либо двукрылое насѣкомое посѣщало эти цвѣтки; но въ Германіи Шпренгель поймалъ муху, съ прилипшими къ ея спинкѣ полиніями этого растенія. Съ другой стороны, я неоднократно видѣлъ, какъ обыкновенная оса (*Vespa sylvestris*) высасывала нектаръ изъ открытой чашевидной губы. При этомъ, видѣлъ и актъ оплодотворенія, совершавшійся при помощи осъ, уносившихъ пыльцовыя массы и затѣмъ переносившихъ ихъ на своихъ головкахъ на другіе цвѣтки. Оксенденъ также сообщаетъ мнѣ, что одна большая грядка *E. purpurata* (который одни ботаники считаютъ за отдѣльный видъ, а другіе только за разновидность) посѣщалась «роями осъ». Весьма замѣчательно, что сладкій нектаръ этого *Epipactis* не представляетъ привлекательности ни для какого вида пчелъ. Если бы осы исчезли въ какомъ-нибудь округѣ, то, по всей вѣроятности, такая же судьба постигла бы и *Epipactis latifolia*.

Чтобы показать, насколько успѣшно оплодотворяются цвѣтки этого растенія, я могу прибавить, что въ продолженіе сырого и холоднаго лѣта 1860 года одинъ изъ моихъ друзей въ Суссексѣ изслѣдовалъ пять колосьевъ съ восьмидесятью пятью распустившимися цвѣтками; изъ нихъ у пятидесяти трехъ полиніи были унесены, а у тридцати двухъ — были на мѣстѣ; но такъ какъ многіе изъ послѣднихъ находились прямо подъ почками, то почти навѣрное еще большее число полиніевъ было бы унесено потомъ. Въ Девонширѣ я нашелъ колосъ съ девятью распустившимися цвѣтками, и, за единственнымъ исключеніемъ, полиніи вездѣ были унесены; но въ этомъ случаѣ муха, которая была слишкомъ мала для того, чтобы унести полиніи, прилипла къ клювику и погибла жалкимъ образомъ.

Д-ръ Г. Мюллеръ опубликовалъ <sup>1)</sup> нѣсколько интересныхъ наблюденій надъ различіемъ въ строеніи и способѣ оплодотворенія, равно какъ и надъ промежуточными формами между *Epipactis rubiginosa*, *microphylla* и *viridiflora*. Послѣдній видъ замѣчательнъ отсутствіемъ клювика и тѣмъ, что онъ правильно самооплодотворяется. Самооплодотвореніе зависитъ здѣсь отъ того, что несвязныя цвѣтневыя пылинки въ нижней части пыльцовыхъ массъ, находясь еще въ гнѣздахъ пыльника, выпускаютъ трубочки, проникающія въ рыльце, и это случается даже еще внутри почки. Однако насѣкомыя, по всей вѣроятности, посѣщаютъ этотъ видъ и иногда производятъ скрещеніе, потому что губа содержитъ нектаръ. *E. microphylla* по своему строенію занимаетъ среднее поло-

<sup>1)</sup> Verhandl. d. Nat. Vir. f. Westfal. Jahrg. XXV, III. Folge, V. Bd. стр. 7—36.

женіе между *E. latifolia*, всегда оплодотворяемой при помощи насѣкомыхъ, и *E. viridiflora*, не требующей непременно такой помощи. Вся статья д-ра Г. Мюллера заслуживаетъ внимательнаго изученія.

*Epipogium Gmelini*. Это растеніе, только однажды найденное въ Великобританіи, подробно описано въ спеціальной статьѣ д-ромъ Рорбахомъ <sup>1)</sup>. Строеіе и способъ оплодотворенія во многихъ отношеніяхъ таковы же, какъ и у рода *Epipactis*, къ которому, по мнѣнію автора, разсматриваемый родъ очень близокъ, хотя Линдлей и причисляетъ его къ *Arethuseae*. Рорбахъ видѣлъ, что цвѣтки посѣщались шмелями (*Bombus lucorum*), но, повидимому, лишь немногіе изъ нихъ произвели коробочки.

*Goodyera repens* <sup>2)</sup>. Этотъ родъ очень близокъ къ *Epipactis*, съ точки зрѣнія большинства занимающихъ многихъ насѣ признаковъ. Щитовидный клювикъ почти четырехугольный и выдается впередъ надъ рыльцемъ; по обѣимъ сторонамъ онъ поддерживается покатыми боками, начинающимися отъ верхняго конца рыльца, приблизительно такъ же, какъ у *Spiranthes*, къ которому мы потомъ перейдемъ. Поверхность выдающейся части клювика шероховата, и когда она суха, то можно видѣть, что она состоитъ изъ клѣточекъ; она нѣжна, и если ее слегка проколоть, то выступаетъ немного молочной липкой жидкости; снизу она выстлана слоемъ очень липкаго вещества, которое быстро твердѣетъ на открытомъ воздухѣ. Поверхность выдающейся части клювика, если слегка провести по ней снизу вверхъ, легко отдѣляется, и вмѣстѣ съ нею удаляется и полоска перепонки, къ задней части которой прикрѣплены поллнїи. Покатые бока, которыми поддерживается *rostellum*, при этомъ не удаляются, но остаются, выдаваясь въ видѣ вилки, и скоро увядаютъ. Пыльникъ сидитъ на широкой удлиненной нити; и эта нить по ту и по другую сторону соединяется перепонкой съ краями рыльца, образуящую несовершенную чашу, или клинандрій (*clinandrium*). Гнѣзда пыльника раскрываются еще въ почкѣ, и пыльцевыя массы прикрѣпляются своими передними сторонами, какъ разъ подъ верхушками, къ задней сторонѣ клювика (*rostellum*): Наконецъ гнѣзда раскрываются настолько широко, что поллнїи почти совершенно обнажаются и лишь отчасти защищаются перепончатой чашей, или клинандріемъ. Каждый поллнїи отчасти раздѣленъ вдоль; цвѣтневые пылинки соединены въ пакетики почти треугольной формы, заключающіе въ себѣ множество сложныхъ зеренъ, изъ которыхъ каждое состоитъ изъ четырехъ пылинокъ; эти пакетики соединяются вмѣстѣ при помощи крѣпкихъ эластическихъ нитей, которыя сходятся вмѣстѣ верхними концами и образуютъ одну плоскую бурю эластическую тесемку, обрѣзанный конецъ которой прикрѣпленъ къ задней сторонѣ клювика.

Поверхность округлаго рыльца замѣчательно липка, что и необходимо для того, чтобы чрезвычайно крѣпкія нити, связывающія пакетики пыльцы, могли разорваться. Губа отчасти раздѣлена на двѣ половины; концевая часть отогнута назадъ; основная часть чашеобразная и наполнена нектаромъ. Проходъ между клювикомъ и губою въ молодомъ цвѣткѣ узокъ; но въ зрѣломъ колонка отодвигается назадъ дальше отъ губы, такъ что насѣкомыя съ прилипшими къ ихъ хоботками поллнїями могутъ свободнѣе проникать внутрь цвѣтковъ. Во многихъ изъ полученныхъ мною цвѣтковъ поллнїи были унесены и виллообразныя боковыя подпорки клювика отчасти завяли.

Р. Б. Томсонъ сообщаетъ мнѣ, что въ сѣверной Шотландіи онъ видѣлъ много шмелей (*Bombus pratorum*), съ прилипшими къ ихъ хоботками пыльцевыми массами, приле-

<sup>1)</sup> „Ueber den Blütenbau von *Epipogium*“ и пр. 1866 г. См. также Irmisch, „Beiträge zur Biologie der Orchideen“, 1853 г., стр. 55.

<sup>2)</sup> Экземпляры этой рѣдкой шотландской (Hibland) орхидеи любезно присланы были мнѣ его преподобіемъ Г. Гордономъ изъ Эджина.

тавшихъ на цвѣтки *G. peregrina*. Этотъ видъ растетъ также въ Соединенныхъ Штатахъ; и профессоръ Аза Грей <sup>1)</sup> подтверждаетъ мое описаніе его строенія и способы оплодотворенія, — описаніе, которое приложило также и къ другому, совершенно отдѣльному, виду, а именно къ *Goodyera pubescens*.

*Goodyera* представляетъ собою интересное связующее звено между нѣсколькими весьма различными формамп. Ни у какого другого представителя *Neotteeae*, которыхъ я наблюдалъ, не замѣчается такого приближенія къ образованію настоящаго хвостика <sup>2)</sup>; любопытно также, что только у этого рода цвѣтневые пылинки соединяются въ большіе пакетики, какъ у *Orhgeae*. Если бы эти образующіеся хвостики были прикрѣплены къ нижнимъ концамъ поллинеевъ (въ дѣйствительности они прикрѣплены немного пониже ихъ вершинъ), то поллинии были бы почти тождественны съ поллиніями настоящаго *Orchis*'а. Въ томъ обстоятельствѣ, что *rostellum* поддерживается двумя покатыми боками, которые увядаютъ по удаленіи липкаго кружочка, — въ существованіи перепончатой чаши, или клинандрія, между рыльцемъ и пыльникомъ — и въ нѣкоторыхъ другихъ отношеніяхъ мы имѣемъ ясныя признаки сродства съ *Spiranthes*. Въ томъ, что пыльникъ имѣетъ широкую нить, мы видимъ сходство съ *Cephalanthera*. Строеніемъ клювика, за исключеніемъ покатыхъ боковъ, и формою губы *Goodyera* находитъ на *Epipactis*. *Goodyera*, по всей вѣроятности, показываетъ намъ состояніе органовъ, существовавшее въ цѣлой группѣ орхидей, которая теперь по большей части исчезла, но являются родоначальниками многихъ нынѣ живущихъ потомковъ.

*Spiranthes autumnalis*. Эта орхидея, носящая изящное имя *Ladies' tresses* (дамскіе локоны), представляетъ нѣкоторыя интересныя особенности <sup>3)</sup>. *Rostellum* является въ видѣ длиннаго, тонкаго, плоскаго выступа, соединяющагося съ вершиною рыльца покатыми заплечками (*shoulders*). По срединѣ клювика можно видѣть какой-то узкій вертикальный темный предметъ (фиг. 17, *C*), окаймленный и покрытый прозрачной перепонкой. Назовемъ этотъ темный предметъ «ладьевиднымъ кружочкомъ» (*bootformed disc*). Онъ образуетъ среднюю часть задней поверхности клювика и состоитъ изъ узкой полоски наружной перепонки въ измѣненномъ состояніи. Если отдѣлить его отъ тѣхъ частей, къ которымъ онъ прикрѣпленъ, то можно видѣть, что его верхушка заострена (фиг. *E*), а нижній конецъ закругленъ; онъ слегка согнутъ, такъ что въ общемъ походитъ на лодку или пирогу (*saпoe*). Онъ немного больше  $\frac{4}{100}$  дюйма въ длину и меньше  $\frac{1}{100}$  въ ширину. Онъ почти негнушійся и кажется волокнистымъ, но въ дѣйствительности состоитъ изъ продолговатыхъ и утолщенныхъ клѣточекъ, отчасти слившихся между собою.

Эта лодочка, стоящая вертикально на своей кормѣ, наполнена густой, молочной, чрезвычайно клейкой жидкостью, которая, будучи выставлена на воздухъ, быстро темнѣетъ и по прошествіи приблизительно одной минуты совершенно твердѣетъ. Любой предметъ въ четыре или пять секундъ хорошо приклеивается къ лодочкѣ, и когда цементъ

<sup>1)</sup> *Americ. Journul of Science*, т. XXXIV, 1862 г., стр. 427. Относительно этого растенія и *Spiranthes* я прежде думалъ, что губа отодвигается отъ колонки, чтобы облегчить доступъ насѣкомымъ; но проф. Грей убѣжденъ, что движется колонка.

<sup>2)</sup> У чужеземнаго вида *Goodyera discolor*, присланнаго мнѣ Бэтманомъ, поллинии по своему строенію еще больше приближаются къ поллиніямъ *Orhgeae*, потому что они продолжаютъ въ видѣ длинныхъ хвостиковъ, формою напоминающихъ хвостики *Orchis*. Хвостикъ здѣсь образуется изъ пучка эластическихъ нитей, къ которымъ прикрѣплены очень маленькіе и тонкіе пакетики цвѣтневыхъ пылинковъ, расположенные, подобно черепицѣ, одинъ надъ другимъ. Два хвостика соединяются вмѣстѣ близъ основаній, гдѣ они прикрѣплены къ кружочку перепонки, покрытому липкимъ веществомъ. Судя по малому размѣру и крайней тонкости пакетиковъ пыльцы у основаній поллинеевъ и по прочному соединенію ихъ съ нитями, я думаю, что они не функционируютъ; а если такъ, то эти продолженія поллинеевъ суть настоящіе хвостики (*caudiculae*).

<sup>3)</sup> Я обязанъ д-ру Баттерсби изъ Торквея и А. Г. Мору изъ Бембриджа за присылку экземпляровъ этого растенія. Я потомъ изслѣдовалъ многіе растущіе экземпляры.

затвердѣть, то прикрѣпленіе бываетъ удивительно прочно. Прозрачные бока клювика состоятъ изъ перепонки, которая прикрѣплена сзади къ краямъ лодочки и загибается спереди, образуя переднюю поверхность клювика. Такимъ образомъ эта загнутая перепонка покрываетъ, подобно палубѣ, грузъ липкаго вещества внутри лодочки.

На передней сторонѣ клювика, надъ серединою лодочки, находится легкая продольная бороздка, одаренная замѣчательною раздражимостью, потому что, если коснуться ея очень легонько иглою или положить вдоль нея щетинку, бороздка мгновенно расщеляется по всей длинѣ, и наружу выступаетъ немного молочной липкой жидкости. Этотъ процессъ не есть механическій и не зависитъ просто отъ внѣшняго насилія. Щель тянется по всей длинѣ клювика, отъ рыльца до вершины; на вершинѣ щель раздвояется и идетъ внизъ по спинной сторонѣ клювика въ той и другой сторонѣ и вокругъ кормы ладьевиднаго кружочка. Такимъ образомъ послѣ этого разрыва ладьевидный кружочекъ лежитъ совершенно свободно, вставленный въ вилку клювика. Актъ расщеленія, очевидно, никогда не происходитъ самъ собою. Я покрывалъ растеніе сѣткой, и послѣ того, какъ пять цвѣтковъ вполне распустились, я держалъ ихъ такъ въ теченіе недѣли: потомъ я изслѣдовалъ ихъ клювики, и ни на одномъ изъ нихъ не было щели; между тѣмъ какъ на окружающихъ непокрытыхъ колосьяхъ, на которыя почти навѣрное прилетали насѣкомыя и касались ихъ, на клювикахъ (*rostella*) появились щели, хотя они были открыты только въ продолженіе двадцати четырехъ часовъ. Дѣйствіе паровъ небольшого количества хлороформа въ теченіе двухъ минутъ вызываетъ расщеленіе клювика; и то же самое, какъ мы потомъ увидимъ, бываетъ и съ нѣкоторыми другими орхидеями.

Если приложить щетинку на двѣ или три секунды къ бороздкѣ клювика, вслѣдствіе чего перепонка разорвется, то липкое вещество внутри ладьевиднаго кружочка, находящееся близъ самой поверхности и, конечно, слегка выступающее наружу, почти навѣрное прилѣпится кружочекъ по длинѣ къ щетинкѣ, вмѣстѣ съ которой онъ и вынется потомъ. Когда кружочекъ, съ прилипшими къ нему поллиніями, будетъ удаленъ, то двѣ боковыя части клювика (фиг. *D*), которыя нѣкоторыми ботаниками описываются, какъ два отдѣльныхъ листовидныхъ выступа, остаются и торчатъ, подобно вилкѣ. Это обычное состояніе цвѣтковъ, черезъ день или черезъ два послѣ того, какъ они распустились и были посѣщены насѣкомыми. Вилка скоро увядаетъ.

Пока цвѣтокъ еще въ бутонѣ, задняя сторона ладьевиднаго кружочка покрыта слоемъ большихъ закругленныхъ клѣточекъ, такъ что кружочекъ, строго говоря, не образуетъ внѣшней поверхности задней стороны клювика. Эти клѣточки содержатъ слегка липкое вещество; онѣ остаются неизмѣненными (какъ это можно видѣть въ фиг. *E*), у верхняго конца кружочка, но въ точкѣ прикрѣпленія поллиніевъ онѣ исчезаютъ. Поэтому я пришелъ было къ тому заключенію, что, когда клѣточки лопаются, находящееся въ нихъ липкое вещество служить для того, чтобы прикрѣплять нити поллиніевъ къ кружочку; но такъ какъ у нѣсколькихъ другихъ родовъ, у которыхъ должно происходить подобное же прикрѣпленіе, я не замѣтилъ никакого слѣда такихъ клѣточекъ, то этотъ взглядъ можетъ быть и ошибоченъ.

Рыльце расположено подъ клювикомъ и выступаетъ впередъ своей покатою поверхностью, какъ это можно видѣть на рис. *B*: нижній край его закругленъ и обрамленъ волосками. Съ той и другой стороны отъ краевъ рыльца до нити пыльника тянется перепонка (*d. B*), образующая перепончатую чашу, или *clinandrium*, въ которой находятся пыльцовыя массы, пользующіяся здѣсь надежной защитой.

Каждый поллиній состоитъ изъ двухъ листочковъ пыльцы, совершенно разобщенныхъ на нижнемъ и верхнемъ концахъ, но соединенныхъ посрединѣ, приблизительно на полдлины, эластическими нитями. Достаточно было очень легкаго измѣненія, чтобы два поллинія превратились въ четыре отдѣльныя массы, какъ это и бываетъ въ родѣ *Malaxis* и у многихъ чужестранныхъ орхидей. Каждый листочекъ состоитъ изъ двойного слоя

цвѣтневыхъ пыльниковъ. соединенныхъ по четыре вмѣстѣ, а эти четверки соединяются при помощи эластическихъ нитей, которыя многочисленнѣе вдоль краевъ листочковъ и сходятся на вершинѣ поллиніа. Листочки очень хрупки, и когда они попадаютъ на липкое рыльце, то отъ нихъ легко отламываются большіе куски.

Задолго до распусканія цвѣтка, половинки пыльника, прижатые къ задней сторонѣ клювика, раскрываются въ верхней части, такъ что заключенные въ нихъ поллиніи приходятъ въ соприкосновеніе съ заднею стороною ладьевиднаго кружочка. Тогда выступающія наружу нити крѣпко прилипаютъ къ задней сторонѣ кружочка, немного выше его середины. Послѣ того половинки пыльника раскрываются дальше внизъ, и ихъ перепончатые стѣнки сокращаются и темнѣютъ, такъ что, когда цвѣтокъ вполнѣ распустился, верхняя часть поллиніевъ совершенно обнажается, а основанія ихъ остаются въ небольшихъ чашахъ, образуемыхъ увядшими половинками пыльника, и сбоку защищаются клинандріемъ. Такимъ образомъ поллиніи лежатъ очень свободно и потому легко уносятся.

Трубчатые цвѣтки изящно расположены по спирали вокругъ колоса и держатся на немъ горизонтально (фиг. А). *Labellum* посрединѣ желобчатый и снабженъ отогнутой назадъ и фестончатой губой (*lip*), на которую садятся пчелы; его основные внутренніе углы продолжаются въ видѣ двухъ шаровидныхъ выступовъ, выдѣляющихъ въ избыткѣ нектаръ. Нектаръ скопляется (п. фиг. В) въ маленькомъ вмѣстелищѣ въ нижней части губы. Вслѣдствіе того, что нижній край рыльца и два боковыхъ вогнутыхъ нектарника сильно выдаются, входъ въ вмѣстелище нектара очень суженъ. Когда цвѣтокъ только что открывается, въ вмѣстелищѣ имѣется нектаръ, и въ этотъ періодъ передняя сторона клювика, слегка бороздчатая, лежитъ подлѣ самой желобчатой губы; слѣдовательно проходъ остается, но настолько узкій, что только тонкая щетинка можетъ пройти въ него. Черезъ день или черезъ два колонка отодвигается отъ губы, и насѣкомымъ предоставляется болѣе широкій проходъ для того, чтобы они могли сложить пыльцу на поверхности рыльца. Отъ этого легкаго движенія колонки безусловно зависить оплодотвореніе цвѣтка <sup>1)</sup>.

У большинства орхидей цвѣтки остаются открытыми въ теченіе нѣкотораго времени, прежде чѣмъ насѣкомыя посѣтятъ ихъ; но у *Spiranthes* поллиніи, насколько я замѣчалъ, обыкновенно уносились очень скоро послѣ распусканія цвѣтка. Напр., на вершинѣ одного изъ двухъ послѣднихъ колосьевъ, которые мнѣ пришлось изслѣдовать, были многочисленные бутоны, и только семь нижнихъ цвѣтковъ распустились, и изъ нихъ у шести кружочки и поллиніи были унесены; въ другомъ колосѣ распустилось восемь цвѣтковъ, и во всѣхъ нихъ поллиніи были удалены. Мы видѣли, что только что распустившіеся цвѣтки привлекаютъ насѣкомыхъ, такъ какъ соотвѣтствующее вмѣстелище уже содержитъ нектаръ, и въ это время *gostellum* находится такъ близко къ желобчатой губѣ, что пчела не можетъ опустить свой хоботокъ, не коснувшись срединной бороздки клювика. Что это такъ, я убѣдился при помощи неоднократныхъ опытовъ съ щетинкой.

Такимъ образомъ, мы видимъ, какъ прекрасно приспособлено все къ тому, чтобы насѣкомыя, посѣщающія цвѣтки, могли утащить поллиніи. Пыльцовыя массы своими нитями уже прикрѣплены къ кружочку и, вслѣдствіе ранняго увяданія половинокъ пыльника, онѣ свободно подвѣшены внутри клинандрія, будучи однако защищены имъ. Прикосновеніе хоботка вызываетъ разрывъ клювика спереди и сзади и освобождаетъ длин-

<sup>1)</sup> Профессоръ Аза Грей былъ настолько любезенъ, что изслѣдовалъ для меня *Spiranthes gracilis* и *serpua* въ Соединенныхъ Штатахъ. Онъ нашелъ въ общемъ такое же строеніе, какъ у нашей *S. autumnalis*, и былъ пораженъ узостью прохода къ цвѣткамъ. Послѣ того онъ подтвердилъ (*Amer. Journ. of Science*, т. XXXIV, стр. 427) мое описаніе строенія и дѣйствія всѣхъ частей у *Spiranthes*, съ тѣмъ лишь исключеніемъ, что, когда цвѣты становятся зрѣлыми, движеніе совершаетъ не губа, какъ я прежде думалъ, а колонка. Онъ прибавляетъ, что расширеніе прохода, играющее такую важную роль въ оплодотвореніи цвѣтка, „такъ поразительно, что мы удивляемся, какъ мы просмотрѣли его“.

ный, узкій ладьевидный, кружочекъ, наполненный крайне липкимъ веществомъ, благодаря которому онъ навѣрняка прилипнетъ по длинѣ къ хоботку. Когда пчела улетитъ, то она навѣрное унесетъ съ собою поллиніи. Такъ какъ поллиніи прикрѣплены параллельно къ кружочку, то они прилипаютъ параллельно и къ хоботку. Когда цвѣтокъ только что раскрывается и наилучшимъ образомъ бываетъ приспособленъ къ унесенію поллиніевъ, губа лежитъ такъ близко къ клювику, что прилипшіе къ хоботку насѣкомаго поллиніи никакъ не могутъ быть протиснуты въ проходъ настолько, чтобы они достали до рыльца: они или загнутся кверху или отломятся; но мы видѣли, что черезъ два или три дня колонка отгибается дальше назадъ и отодвигается отъ губы, оставляя такимъ образомъ болѣе широкій проходъ. Когда я погружалъ поллиніи, прилипшіе къ тонкой щетинкѣ, въ нектарное вмѣстилище цвѣтка, находившагося въ такомъ состояніи (п. (фиг. В)), то любо было видѣть, съ какою исправностью прилипали листочки пыльцы къ липкому рыльцу. Разсматривая діаграмму В, можно видѣть, что, вслѣдствіе выпячивания рыльца, входъ въ вмѣстилище для нектара (п) находится близъ нижней стороны цвѣтка; поэтому насѣкомыя должны погружать свои хоботки вдоль этой нижней стороны, при чемъ для прилипшихъ поллиніевъ остается свободное пространство сверху, такъ что пыльцовыя массы могутъ быть просунуты до рыльца, не осыпавшись раньше. Рыльце, очевидно, выступаетъ впередъ такимъ образомъ, чтобы концы поллиніевъ могли коснуться его.

Поэтому у *Spiranthes* вновь распустившійся цвѣтокъ, поллиніи котораго находятся въ наилучшемъ положеніи для удаленія ихъ насѣкомыи, не можетъ быть оплодотворенъ; а зрѣлые цвѣтки могутъ оплодотворяться пылью съ болѣе молодыхъ цвѣтковъ, находящихся, какъ мы сейчасъ увидимъ, на другомъ растеніи. Сообразно съ этимъ фактомъ рыльцевыя поверхности у болѣе старыхъ цвѣтковъ гораздо липче, чѣмъ у болѣе молодыхъ. Тѣмъ не менѣе цвѣтокъ, который въ только что распустившемся состояніи не былъ посѣщаемъ насѣкомыи, не долженъ неизбежно потерять бесполезно свою пыльцу потомъ, когда онъ больше распустится; потому что насѣкомыя, погружая и вытаскивая свои хоботки, поворачиваютъ ихъ впередъ или вверхъ и такимъ образомъ могутъ коснуться бороздки на клювикѣ. Я подражалъ этому акту при помощи щетинки, и мнѣ часто удавалось извлекать поллиніи изъ старыхъ цвѣтковъ. Меня побудило продѣлать этотъ опытъ то обстоятельство, что когда я сначала выбралъ для изслѣдованія старые цвѣтки и вводилъ щетинку или тонкую былинку травы прямо внизъ въ нектарникъ, то поллиніи никогда не вытаскивались; но это удавалось, когда я поворачивалъ щетинку впередъ. Цвѣтки, у которыхъ поллиніи не удалены, такъ же легко могутъ оплодотворяться, какъ и тѣ, которые утратили ихъ; и я видѣлъ не мало цвѣтковъ, у которыхъ поллиніи находились еще на своихъ мѣстахъ, а между тѣмъ на рыльцахъ уже были листочки пыльцы.

Въ Торквеѣ я въ теченіе около получаса слѣдилъ за множествомъ этихъ цвѣтковъ, росшихъ вмѣстѣ, и видѣлъ, какъ ихъ посѣтили три шмеля двухъ видовъ. Одного я поймалъ и изслѣдовалъ его хоботокъ: на верхней губѣ (*lamina*), въ небольшомъ разстояніи отъ конца, прилипли два полныхъ поллиніи и, кромѣ того, три ладьевидныхъ кружочка безъ пыльцы; такъ что этотъ шмель унесъ поллиніи съ пяти цвѣтковъ и, по всей вѣроятности, оставилъ пыльцу трехъ изъ нихъ на рыльцахъ другихъ цвѣтковъ. На слѣдующій день я наблюдалъ тѣ же самые цвѣтки въ продолженіе четверти часа и поймалъ другого шмеля за работой; къ его хоботку прилипли — одинъ вполне цѣльный поллиніи и четыре ладьевидныхъ кружочка, одинъ надъ другимъ, показывая такимъ образомъ, съ какою точностью насѣкомое касалось каждый разъ одной и той же части клювика.

Шмели всегда садились у основанія колоса и, всползая спирально вверхъ, высасывали одинъ цвѣтокъ за другимъ. Мнѣ думается, что шмели вообще дѣйствуютъ такимъ

образомъ, когда они посѣщаютъ густой колосъ, такъ какъ это наиболѣе удобный способъ,—на томъ же основаніи, на какомъ дятель всегда взбирается вверхъ по дереву, отыскивая насѣкомыхъ. Это наблюденіе кажется не имѣющимъ значенія, но посмотримъ на результатъ. Предположимъ, что раннимъ утромъ шмель, вылетая на поиски, сѣлъ на вершинѣ колоса; онъ, разумѣется, унесетъ поллиніи изъ самыхъ верхнихъ, недавно распустившихся цвѣтковъ; но когда онъ перелетитъ на слѣдующій по порядку цвѣтокъ, колонка котораго, по всей вѣроятности, еще не отодвинулась отъ губы (ибо это совершается медленно и очень постепенно), то пыльца будетъ сорвана съ его хоботка и истратится бесплодно. Но природа не терпитъ такого расточительства. Шмель сперва направляется къ самому нижнему цвѣтку и, взбираясь спирально по колосу, не производитъ никакого дѣйствія на первый колосъ, который онъ посѣтилъ, пока не достигнетъ верхнихъ цвѣткомъ, и тогда-то онъ унесетъ поллиніи. Затѣмъ онъ летитъ на другое растеніе и, садясь на самый нижній и старѣйшій цвѣтокъ, въ которомъ, вслѣдствіе большаго отклоненія назадъ колонки, образовался широкій проходъ, онъ касается поллиніями выдающагося рыльца. Если рыльце нижняго цвѣтка надлежащимъ образомъ оплодотворено раньше, то на его сухой поверхности останется очень мало или совсѣмъ не останется пыльцы, но на слѣдующемъ же цвѣткѣ, съ липкимъ рыльцемъ, останутся большіе слои пыльцы. Потомъ, какъ скоро шмель взберется на вершину колоса, онъ унесетъ новые поллиніи, полетитъ на нижніе цвѣтки другого растенія и оплодотворитъ ихъ; и такимъ образомъ, летая вокругъ и увеличивая запасъ меда, онъ постоянно оплодотворяетъ новые цвѣтки и увѣковѣчиваетъ породу нашей *Spiranthes autumnalis*, которая съ своей стороны будетъ доставлять медъ будущимъ поколѣніямъ шмелей.

*Spiranthes australis*. Этотъ видъ, растущій въ Австраліи, описанъ и изображенъ Фитцгеральдомъ <sup>1)</sup>). Цвѣтки на колосѣ расположены такъ же, какъ и у *S. autumnalis*; и губа съ двумя железами при основаніи очень походитъ на губу нашего вида. Поэтому представляется чѣмъ-то необычнымъ тотъ фактъ, что Фитцгеральдъ не могъ открыть даже въ цвѣточной почкѣ этого растенія никакого слѣда клювика или липкаго вещества. Онъ утверждаетъ, что поллиніи касаются верхняго рыльца и оплодотворяютъ его въ ранній періодъ развитія. Предохраненіе растенія отъ насѣкомыхъ, посредствомъ накрыванія его стекляннымъ колпакомъ, не вызвало никакой разницы въ его плодovitости; и Фитцгеральдъ ни разу не замѣтилъ, чтобы поллиніи хоть сколько-нибудь были потревожены или чтобы на поверхностяхъ рылецъ была пыльца, хотя онъ изслѣдовалъ много цвѣтковъ. Такимъ образомъ здѣсь мы имѣемъ дѣло съ видомъ, самооплодотворяющимся съ такою же правильностью, какъ и *Orhrys arifera*. Тѣмъ не менѣе было бы желательно удостовѣриться, посѣщаютъ ли когда-либо насѣкомыя эти цвѣтки, которые, какъ можно предполагать, выдѣляютъ нектаръ, такъ какъ железы имѣются на лицѣ; необходимо было бы изслѣдовать также и самихъ насѣкомыхъ, чтобы узнать навѣрное, что пыльца не прилипаетъ ни къ какой части ихъ тѣлецъ.

*Listera ovata*, или *Двулистникъ* (Tway-blade). Эта орхидея одна изъ самыхъ замѣчательныхъ во всемъ этомъ порядкѣ растеній. Строеніе и дѣйствіе клювика было предметомъ цѣнной статьи въ *Philosophical Transactions*, принадлежащей д-ру Гукеру <sup>2)</sup>). который подробно и, разумѣется, правильно описалъ его любопытное строеніе; однако онъ не обратилъ вниманія на участіе, принимаемое насѣкомыми въ оплодотвореніи цвѣтковъ. Шпренгелю хорошо была извѣстна важность посредничества насѣкомыхъ, но онъ не понялъ строенія и функціи клювика. *Rostellum* — крупный, тонкій

<sup>1)</sup> Australian Orchids. ч. 2-я. 1876.

<sup>2)</sup> Philosophical Transactions, 1854, стр. 259.



или листовидный, выпуклый спереди и вогнутый сзади, съ острою верхушкою, слегка полою на то.1 и другой сторонѣ; онъ образуетъ сводъ надъ рыльцевой поверхностью (Фиг. 18, А, r, s). Внутри онъ подраздѣленъ продольными перегородками на рядъ камеръ (loculi), содержащихъ липкое вещество и обладающихъ способностью съ силою выталкивать его. Эти камеры обнаруживаютъ слѣды своего первоначальнаго клѣточного строенія. Подобное строеніе не встрѣчалось мнѣ ни въ какомъ другомъ родѣ орхидей, кромѣ близко родственной *Neottia*. Пыльникъ, расположенный позади клювика и защищенный сильно расширенной верхушкой колонки, открывается еще внутри почки. Когда цвѣтокъ вполне распухнетъ, то поллиніи оказываются совершенно свободными, поддерживаемые сзади половинками пыльника и прилегая спереди къ вогнутой задней сторонѣ клювика, при чемъ ихъ верхніе заостренные концы покоятся на его гребнѣ. Каждый поллиній почти раздѣленъ на двѣ массы. Цвѣтневые пылинки соединяются вмѣстѣ обычнымъ образомъ при помощи эластическихъ нитей; но эти нити слабы, и большія массы пыльцы легко могутъ отламываться. Когда цвѣтокъ долгое время остается открытымъ, то пыльца становится болѣе разсыпчатой. Губа очень удлинена, сужена при основаніи и наклонена внизъ, какъ это изображено на рисункѣ; на ея верхней половинѣ, выше раздвоенной части, тянется посрединѣ продольная бороздка, края которой выдѣляютъ много нектара.

Какъ только цвѣтокъ распухнетъ, то стоить только слегка коснуться гребня клювика, какъ мгновенно выступаетъ крупная капля липкой жидкости; и эта капля, какъ доказалъ д-ръ Гукеръ, составляется изъ соединенія двухъ капель, выступающихъ изъ двухъ углубленій, находящихся по ту и по другую сторону центра. Хорошимъ доказательствомъ этого послѣдняго факта послужили нѣсколько экземпляровъ, сохранившихся въ винномъ спиртѣ: липкое вещество при этомъ выступало, очевидно, медленно, и образовывались двѣ отдѣльныхъ маленькиихъ шарообразныхъ капельки затвердѣвшаго вещества, прикрѣпленныя къ обоимъ поллиніямъ. Сначала жидкость бываетъ слегка непрозрачной, молочной, но, при выставленіи на воздухъ менѣе, чѣмъ на секунду, на ея поверхности появляется пленка, а черезъ двѣ или три секунды вся капля засыхаетъ, принимая вскорѣ темно-пурпуровый оттѣнокъ. Чувствительность клювика настолько сильна, что достаточно прикосновенія тончайшаго человѣческаго волоса, чтобы вызвать выдавливаніе жидкости. Оно происходитъ и подъ водою. Дѣйствіе паровъ хлороформа приблизительно въ теченіе одной минуты также вызывало изверженіе, но пары сѣрнаго ээира не оказывали такого вліянія, хотя одинъ цвѣтокъ былъ подвергнутъ на пять, а другой на двадцать минутъ дѣйствію сильной дозы. *Rostellum* обоихъ этихъ цвѣтковъ, когда потомъ прикасались къ нему, обычнымъ образомъ извергаль жидкость, такъ что чувствительность его ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ не утрачивалась. Липкая жидкость, при сдавливаніи ея между двумя пластинками стекла, пока она еще не затвердѣла, оказывается безструктурной, но она имѣетъ сѣтчатый видъ, можетъ быть, вслѣдствіе присутствія шариковъ болѣе густой жидкости, погруженныхъ въ менѣе густую. Такъ какъ заостренные кончики поллиніи лежатъ на гребнѣ клювика, то они всегда попадаютъ въ выступившую каплю: мнѣ ни разу не пришлось видѣть, чтобы этого не случилось. Выдавливаніе жидкости происходитъ настолько быстро и сама она такъ липка, что, какъ быстро мы ни коснулись клювика иглою, трудно сдѣлать это безъ того, чтобы не удалить поллиніевъ. Поэтому, если принести домой въ рукѣ пучокъ этихъ цвѣтовъ, нѣкоторые изъ чашелистиковъ и лепестковъ почти навѣрно коснутся клювика и вытащатъ поллиніи, при чемъ получается ошибочное впечатлѣніе, будто эти послѣдніе были выброшены на извѣстное разстояніе.

Послѣ того, какъ гнѣзда пыльника раскроются и обнаженные поллиніи оба-

жуются лежащими на вогнутой задней сторонѣ клювика, этотъ послѣдній немного нагибается впередъ, а пыльникъ, можетъ быть, нѣсколько отклоняется назадъ. Это движеніе имѣетъ очень важное значеніе; если бы этого не было, то конецъ пыльника, внутри котораго находятся поллиніи, былъ бы захваченъ выступившимъ липкимъ веществомъ, поллиніи были бы заперты навсегда и сдѣлались бы бесполезными. Однажды мнѣ попался поврежденный цвѣтокъ, который былъ помятъ и выбросилъ липкую жидкость, прежде чѣмъ распустился вполнѣ, и пыльникъ съ заключеннымъ въ немъ пыльцовыми массами прилипъ неподвижно къ гребешку клювика. *Rostellum*, который отъ природы нѣсколько нависаетъ въ видѣ арки надъ рыльцемъ, въ моментъ изверженія наклоняется впередъ и внизъ, такъ что образуетъ прямой уголъ (фиг. В) съ поверхностью рыльца. Поллиніи, если они не уносятся предметомъ, прикосновеніе котораго вызываетъ изверженіе, крѣпко прилипаютъ къ клювику и благодаря его движенію и сами немного подвигаются впередъ. Если послѣ того ихъ нижніе концы освободить при помощи иголки изъ гнѣздъ пыльника, они мгновенно приподнимаются кверху; но вслѣдствіе этого движенія они не попадутъ на рыльце. Въ теченіе нѣсколькихъ часовъ или дня *rostellum* не только возвращается мало-по-малу къ своему первоначальному слегка изогнутому положенію, но даже становится совершенно прямымъ и параллельнымъ рыльцевой поверхности. Это обратное движеніе клювика имѣетъ полезное значеніе; ибо если бы послѣ изверженія жидкости онъ остался навсегда выступающимъ подъ прямымъ угломъ надъ рыльцемъ, то пыльца не могла бы быть оставлена насѣкомыми на липкой рыльцевой поверхности. Когда прикосновеніе къ клювику столь быстро, что поллиніи не уносятся, они, какъ я только что сказалъ, подвигаются немного впередъ; но послѣдующее обратное движеніе клювика снова оттѣсняетъ ихъ назадъ, возвращая имъ первоначальное положеніе.

Приведенное выше описаніе даетъ намъ возможность смѣло заключить, какъ совершается оплодотвореніе этой орхидеи. Небольшія насѣкомыя садятся на губу ради нектара, обильно выдѣляемаго ею; поглощая его, они медленно ползутъ вверхъ по ея суживающейся поверхности, пока ихъ головки не станутъ прямо подъ нависшимъ въ видѣ свода гребнемъ клювика; приподнимая свои головки, они касаются гребня; тогда послѣдній выбрасываетъ жидкость, и поллиніи мгновенно и крѣпко прилипаютъ къ ихъ головкамъ. Улетая, насѣкомое уноситъ поллиніи и переноситъ ихъ на другой цвѣтокъ и оставляетъ тамъ массы разсыпчатой пыльцы на липкомъ рыльцѣ. Для того, чтобы увидѣть собственными глазами то, въ чемъ я былъ заранѣе увѣренъ, я въ три приѣма слѣдилъ по часу за одной группою растеній; каждый разъ я видѣлъ много экземпляровъ двухъ маленькихъ перепончатокрылыхъ насѣкомыхъ, а именно *Haemiteles* и *Cyrtus*, летавшихъ вокругъ растеній и поглощавшихъ нектаръ. У большинства цвѣтковъ, на которые насѣкомыя прилетали по нѣсколько разъ, поллиніи были уже унесены; но, наконецъ, я замѣтилъ, какъ оба эти вида насѣкомыхъ пробирались въ болѣе молодые цвѣтки и скоро удалялись съ парюю свѣтло-желтыхъ поллиніевъ, прилипшихъ къ передней части ихъ головокъ. Я поймалъ ихъ и нашелъ, что точкою прикрѣпленія служилъ внутренній край глаза; на другомъ глазу одного экземпляра былъ комочекъ затвердѣвшей липкой матеріи, доказывавшій, что раньше насѣкомое унесло другую пару поллиніевъ и, по всей вѣроятности, оставило ихъ потомъ на рыльцѣ цвѣтка. Такъ какъ эти насѣкомыя были пойманы, то я не могъ наблюсти актъ оплодотворенія; но Шпренгель видѣлъ, какъ одно перепончатокрылое насѣкомое оставило пыльцевую массу на рыльцѣ. Мой сынъ слѣдилъ за другою грядкою этой орхидеи, отстоявшей на нѣсколько миль, и принесъ мнѣ домой тѣхъ же самыхъ перепончатокрылыхъ насѣкомыхъ съ прилипшими поллиніями; онъ видѣлъ также, что на цвѣтки прилетали *Diptera*. Онъ былъ пораженъ количествомъ паутины, протянутой надъ этими растеніями: пауки какъ будто сознавали, насколько эта *Listera* привлекательна для насѣкомыхъ.

Чтобы показать, какого легкаго прикосновенія достаточно, чтобы заставить *rostellum* извергнуть жидкость, я могу упомянуть слѣдующій фактъ. Я нашелъ очень маленькое перепончатокрылое насѣкомое, которое тщетно пыталось вырваться изъ цвѣтка: его головка, вслѣдствіе затвердѣванія липкаго вещества, была прочно прикрѣплена къ гребню клювика и къ концамъ поллинеевъ. Насѣкомое было меньше каждаго изъ поллинеевъ и, вызвавъ изверженіе липкой жидкости, оно не въ состояніи было унести пыльцевыя массы; такимъ образомъ оно было наказано за то, что взялось за непосильную работу, погибнувъ жалкимъ образомъ.

У *Spiranthes* молодые цвѣтки, поллинии которыхъ находятся въ условіяхъ какъ нельзя болѣе благоприятныхъ для удаленія ихъ насѣкомыми, совсѣмъ не могутъ оплодотворяться: они должны сохранять свою дѣвственность до тѣхъ поръ, пока не станутъ немного старше и колонка не отодвинется отъ губы. Здѣсь та же самая цѣль достигается совершенно инымъ способомъ. Рыльца болѣе старыхъ цвѣтковъ гораздо липче, чѣмъ рыльца болѣе молодыхъ. Поллинии послѣднихъ готовы къ удаленію насѣкомыми; но тотчасъ же послѣ того, какъ *rostellum* извергнетъ липкую жидкость, онъ заворачивается впередъ и внизъ, и такимъ образомъ на нѣкоторое время предохраняетъ рыльце; но онъ снова медленно выпрямляется, и тогда зрѣлое рыльце свободно выставляется наружу, готовое къ оплодотворенію.

Я желалъ узнать, будетъ ли *rostellum* извергать жидкость, если его совсѣмъ не касаться; но оказалось труднымъ удостовѣриться въ этомъ, такъ какъ цвѣтки въ высшей степени привлекательны для насѣкомыхъ, и едва ли есть возможность устранить очень мелкихъ, прикосновенія которыхъ достаточно, чтобы вызвать изверженіе. Нѣсколько экземпляровъ *L. ovata* было покрыто сѣткой и оставлено въ такомъ положеніи, пока окружающія растенія не образовали коробочекъ; оказалось, что *rostellum* у большинства покрытыхъ цвѣтковъ не извергъ жидкости, хотя ихъ рыльца увяли, а пыльца оказалась залпсневѣлой и неспособной къ удаленію. Однако немногіе очень старые цвѣтки, когда я грубо касался ихъ, еще оказывались способными къ слабому изверженію. Другіе цвѣтки подъ сѣткой извергали жидкость, и у нихъ концы поллинеевъ прилипли къ гребню клювика; но касались ли ихъ какія-нибудь маленькія насѣкомыя, или они производили изверженіе сами собою, опредѣлить было невозможно. Должно замѣтить, что, не смотря на тщательный осмотръ, я не нашелъ на рыльцахъ этихъ цвѣтковъ ни одной пылинки цвѣтна, и ихъ завязи не набухли. Въ теченіе слѣдующаго года я опять покрылъ нѣсколько растеній сѣткой и нашелъ, что *rostellum* потерялъ способность извергать жидкость приблизительно черезъ четыре дня, причемъ липкое вещество въ камерахъ (*loculi*) клювика потемнѣло. Погода въ то время была чрезвычайно жаркая, и это, вѣроятно, ускорило процессъ. По прошествіи четырехъ дней пыльца сдѣлалась очень разсыпчатой, и немного ея упало на оба угла и даже на всю поверхность рыльца, которая и была пронизана цвѣтневыми трубочками. Но разбрасыванію пыльцы въ большой степени содѣйствовала (а можетъ быть, оно и всецѣло зависѣло отъ этого) присутствіе трипсовъ (*Thrips*),—насѣкомыхъ столь мелкихъ, что отъ нихъ нельзя защититься никакою сѣткою,—въ изобиліи находившихся на цвѣткахъ. Такимъ образомъ это растеніе способно къ самооплодотворенію въ тѣхъ случаяхъ, когда доступъ крылатыхъ насѣкомыхъ предотвращенъ; но я имѣю основаніе думать, что въ естественномъ состояніи это случается очень рѣдко.

Что насѣкомыя исправно исполняютъ свою обязанность перекрестнаго оплодотворенія, доказывается слѣдующими примѣрами. Въ молодомъ колосѣ со многими нераспустившимися бутонами семь верхнихъ цвѣтковъ еще сохраняли свои поллинии, но послѣдніе были унесены у десяти нижнихъ цвѣтковъ, и на рыльцахъ шести изъ нихъ была пыльца. Въ двухъ колоскахъ, взятыхъ вмѣстѣ, у двадцати семи нижнихъ цвѣтковъ поллинии были унесены и на рыльцахъ была пыльца; за ними слѣдовали пять распустив-

шихся цвѣтковь, у которыхъ поллиніи не были унесены, и пыльцы на рыльцахъ не было; а затѣмъ слѣдовали восемнадцать бутоновъ. Наконецъ, въ одномъ старомъ колосѣ съ сорока четырьмя вполне распустившимися цвѣтками поллиніи были унесены изъ всѣхъ до одного цвѣтковь, и на всѣхъ рыльцахъ, которыя я изслѣдовалъ, находилась пыльца, и обыкновенно въ большомъ количествѣ.

Повторю вкратцѣ описаніе различныхъ специальныхъ приспособленій для оплодотворенія, наблюдаемыхъ у этого растенія. Гнѣзда пыльника открываются рано, освобождая пыльцевыя массы, которыя оказываются защищенными вершиною колонки, въ то время, какъ ихъ концы покоятся на вогнутсмъ гребнѣ клювика. Потомъ *rostellum* медленно наклоняется надъ рыльцевой поверхностью такъ, что его гребень, извергающій липкую жидкость, помѣщается въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ вершины пыльника; и это очень необходимо, такъ какъ иначе эта вершина была бы захвачена липкимъ веществомъ и пыльца навсегда была бы заперта. Изогнутость клювика надъ рыльцемъ и надъ основаніемъ губы отлчно приспособлена къ тому, чтобы доставить насѣкомому возможность коснуться головкою гребня, когда оно подниметъ голову, послѣ того, какъ взберется на губу и вылакаетъ послѣднюю каплю нектара. Губа, какъ замѣтилъ К. Шпренгель, становится уже въ томъ мѣстѣ, гдѣ она прикрѣпляется къ колонкѣ подъ клювикомъ, и этимъ устраняется возможность для насѣкомаго уклониться слишкомъ въ ту или другую сторону. Гребень клювика обладаетъ такою необычайною чувствительностью, что прикосновеніе самаго маленькаго насѣкомаго вызываетъ въ немъ разрывъ въ двухъ точкахъ, при чемъ мгновенно выступаютъ двѣ капли липкой жидкости, которыя соединяются въ одну. Эта липкая жидкость твердѣетъ съ такою поразительною быстротою, что концы поллиніевъ, лежащихъ какъ разъ на гребнѣ клювика, лишь очень рѣдко не успѣваютъ приклеиться при ея помощи къ передней части головки прикасающагося насѣкомаго. Какъ только *rostellum* извергаетъ жидкость, онъ внезапно наклоняется внизъ, такъ что выступаетъ подъ прямымъ угломъ надъ рыльцемъ, защищая его отъ оплодотворенія въ слишкомъ раннемъ возрастѣ, подобно тому, какъ рыльца молодыхъ цвѣтковь *Spiranthes* защищаются губою, обхватывающею колонку. Но какъ у *Spiranthes* колонка затѣмъ отодвигается отъ губы, оставляя свободный проходъ для введенія поллиніевъ, такъ и здѣсь *rostellum* отодвигается назадъ и не только принимаетъ прежнее дугообразно изогнутое положеніе, но и становится прямо, вслѣдствіе чего доступъ къ рыльцевой поверхности, которая стала теперь болѣе липкой, дѣлается совершенно свободнымъ, и пыльца можетъ быть оставлена на немъ. Пыльцевыя массы, разъ приставши ко лбу насѣкомаго, останутся прикрѣпленными къ нему, пока онъ не придутъ въ соприкосновеніе съ рыльцемъ зрѣлаго цвѣтка; и тогда это бремя снимется съ нихъ, благодаря разрыву слабыхъ эластическихъ нитей, которыми связаны между собою пыльники, и цвѣтокъ въ то же время оплодотворится.

*Listera cordata*. Профессоръ Дикки изъ Абердина былъ такъ любезенъ, что прислалъ мнѣ (къ сожалѣнію, немножко поздно по времени года) двѣ коллекціи экземпляровъ этого вида. Цвѣты въ существенныхъ чертахъ имѣли то же самое устройство, какъ и у предыдущихъ видовъ. Камеры (*loculi*) клювика совершенно раздѣльны. Изъ середины гребня клювика выступаютъ два или три маленькихъ волосистыхъ шипика; но мнѣ неизвѣстно, имѣютъ ли они какое-нибудь функціональное значеніе. Губа имѣетъ двѣ основныхъ лопасти (слѣды которыхъ можно видѣть у *Listera ovata*), загнутыхъ кверху съ той и съ другой стороны и принуждающихъ насѣкомое приближаться къ клювику прямо спереди. Въ двухъ изъ этихъ цвѣтковь поллиніи крѣпко прилипли къ гребню клювика; но почти во всѣхъ другихъ поллиніи раньше были унесены насѣкомыми.

Въ слѣдующемъ году проф. Дикки наблюдалъ цвѣтки на живыхъ растеніяхъ, и онъ сообщаетъ мнѣ, что когда пыльца созрѣетъ, то гребень клювика поворачивается къ губѣ, и что при малѣйшемъ прикосновеніи тотчасъ же выдавливается наружу липкое ве-

щество, и поллиніи прилипають къ прикасающемуся предмету; послѣ изверженія жидкости, *rostellum* наклоняется внизъ, защищая такимъ образомъ дѣвственную рыльцевую поверхность; потомъ онъ поднимается, оставляя неприкрытымъ рыльце; такъ что здѣсь все происходитъ такъ же, какъ это было описано мною у *Listera ovata*. Цвѣтки посѣщаются мелкими *Diptera* и *Hymenoptera* (двукрылыми и перепончатокрылатыми).

*Neottia nidus - avis*. Я произвелъ многочисленныя наблюденія надъ этимъ растеніемъ, носящимъ названіе «Птичьего гнѣзда» (*Bird's nest Orchis*)<sup>1)</sup>, но не стоитъ излагать ихъ здѣсь, такъ какъ дѣйствіе и строеніе всѣхъ частей почти тождественно съ тѣмъ, что мы видѣли у *Listera ovata* и *cordata*. На гребнѣ клювика есть около шести маленькихъ шероховатыхъ мѣстечекъ, повидимому, особенно чувствительныхъ къ прикосновенію, которое влечетъ за собою изверженіе липкаго вещества. Это явленіе не прекращалось, когда я касался клювика, который предварительно былъ подвергнутъ дѣйствию паровъ сѣрнаго ээира въ теченіе двадцати минутъ. Губа выдѣляетъ много нектара, о чемъ я упоминаю, но не ручаюсь за вѣрность, потому что въ продолженіе одного холоднаго и сырого лѣта я искалъ много разъ и не могъ замѣтить ни одной капли, такъ что былъ пораженъ отсутствіемъ какой-либо видимой приманки для насѣкомыхъ; однако, если бы я поискалъ повнимательнѣе, то, можетъ быть, и нашелъ бы.

Цвѣты, должно быть, часто посѣщаются насѣкомыми, потому что на одномъ большомъ колосѣ поллиніи были унесены изъ всѣхъ цвѣтковъ. Другой необыкновенно прекрасный колосъ, присланный мнѣ Оксвеномъ изъ Южнаго Кента, заключалъ въ себѣ сорокъ одинъ цвѣтокъ и произвелъ двадцать семь большихъ сѣменныхъ коробочекъ, кромѣ нѣсколькихъ маленькихъ. Докторъ Г. Мюллеръ изъ Лпштадта сообщаетъ мнѣ, что онъ видѣлъ двукрылыхъ насѣкомыхъ, высасывавшихъ нектаръ и уносившихъ поллиніи.

Пыльцевыя массы походятъ на пыльцевыя массы у *Listera* тѣмъ, что состоятъ изъ сложныхъ зеренъ, соединенныхъ вмѣстѣ немногими слабыми нитями; отличаются онѣ тѣмъ, что здѣсь онѣ гораздо болѣе разсыпчаты. По прошествіи немногихъ дней онѣ разбухаютъ и нависаютъ надъ боками и верхушкой клювика, такъ что если коснуться клювика довольно стараго цвѣтка и тѣмъ вызвать изверженіе липкой жидкости, то пыльцевыя массы не такъ ловко будутъ захвачены на концахъ, какъ у *Listera*. Такимъ образомъ, большое количество разсыпчатой пылцы часто остается въ гнѣздахъ пыльника и, очевидно, пропадаетъ даромъ. Нѣсколько растеній были защищены сѣткой отъ посѣщенія крылатыхъ насѣкомыхъ, и по прошествіи четырехъ дней клювики (*rostella*) почти совершенно потеряли свою чувствительность и способность извергать жидкость. Пыльца едѣлалась чрезвычайно разсыпчатой, и во всѣхъ цвѣткахъ много ея упало на рыльца, которыя и были пронизаны пыльцевыми трубочками. Разсыпаніе пылцы, повидимому, отчасти зависѣло отъ присутствія трипсовъ (*Thrips*): многія изъ этихъ маленькихъ насѣкомыхъ ползали вокругъ цвѣтковъ, всѣ обсыпанные пылью. Покрытыя растенія произвели много коробочекъ, но онѣ были гораздо меньше и бѣднѣе сѣменами, чѣмъ коробочки, выросшія на сосѣднихъ непокрытыхъ растеніяхъ.

Если бы губа была болѣе загнута кверху, и насѣкомыя вслѣдствіе этого были вынуждены тереться о пыльникъ и рыльце, то они всегда начкались бы пылью, какъ только она становилась бы разсыпчатой; и такимъ образомъ они успѣшно оплодотворяли бы цвѣты безъ помощи извергающаго жидкость клювика. Этотъ выводъ заинтересовалъ меня, потому что, изслѣдуя раньше *Cephalanthera*, у которой *rostellum* неразвѣтъ, губа загнута кверху и пыльца разсыпчата, я долго размышлялъ о томъ, какимъ образомъ могъ бы совершиться переходъ къ современному состоянію *Cephalanthera* отъ того состоянія, въ которомъ находится пыльца въ сходныхъ по своему устройству цвѣткахъ

<sup>1)</sup> Это, необыкновенно болѣзненное на видъ, растеніе обыкновенно считалось паразитирующимъ на корняхъ деревьевъ, подъ тѣнью которыхъ оно живетъ; но, по наблюденіямъ Ирмиша (*Beiträge zur Biologie und Morphologie der Orchideen*, 1853, стр. 25), это не вѣрно.

*Epiractis* съ ихъ поллиніями, прикрѣпленными къ хорошо развитому клювику, — переходъ, въ которомъ каждая ступень была бы полезна для растенія.

*Neottia nidus - avis* показываетъ намъ, какъ можетъ совершиться такой переходъ. Эта орхидея въ настоящее время оплодотворяется главнымъ образомъ при помощи извергающаго жидкость клювика, который дѣйствуетъ успѣшно лишь до тѣхъ поръ, пока пыльца остается въ массѣ; но мы видѣли, что когда цвѣтокъ старѣетъ, то пыльца набухаетъ и дѣлается разсыпчатой и тогда пріобрѣтаетъ способность падать или переноситься маленькими ползающими насѣкомыми на рыльце. Этимъ способомъ обезпечивается самооплодотвореніе, на случай, если бы болѣе крупныя насѣкомыя не посѣтили цвѣтковь. Сверхъ того пыльца въ такомъ состояніи легко прилипаетъ ко всякому предмету. Такимъ образомъ, если бы форма цвѣтка, который здѣсь уже менѣе открытый или болѣе трубчатый, чѣмъ у *Listera*, подвергалась легкимъ измѣненіямъ и пыльца становилась разсыпчатой въ еще болѣе ранній періодъ, то все болѣе и болѣе облегчалось бы оплодотвореніе безъ помощи извергающаго жидкость клювика. Въ концѣ концовъ послѣдній сталъ бы излишнимъ и исчезъ на томъ основаніи, что всякая часть, которая остается безъ употребленія, имѣетъ склонность исчезать подъ вліяніемъ причинъ, которыя я старался объяснить въ другомъ мѣстѣ <sup>1)</sup>. Тогда мы увидѣли бы новый видъ, похожій на *Seschalanthera* въ отношеніи способовъ оплодотворенія, но по общему строенію близко родственныи съ *Neottia* и *Listera*.

Фитцджеральдъ въ введеніи къ своимъ «Австралійскимъ Орхидеямъ» говоритъ, что *Thelemitra carnea*, одна изъ *Neotteae*, неизмѣнно самооплодотворяется вслѣдствіе того, что ея несвязная пыльца падаетъ на рыльце. Тѣмъ не менѣе липкій *rostellum* и другія приспособленія для перекрестнаго оплодотворенія имѣются у нея налицо. Цвѣтки распускаются рѣдко и во всякомъ случаѣ не раньше, чѣмъ оплодотворятся собственной пылью, такъ что они, повидимому, обнаруживаютъ склонность къ клейстогаміи. *Thelemitra longifolia*, по Фитцджеральду, также оплодотворяется еще въ бутонѣ, но цвѣты открываются приблизительно на часъ въ хорошіе дни, и тогда, по крайней мѣрѣ, возможно перекрестное оплодотвореніе. Съ другой стороны, говорятъ, что виды близкаго къ *Thelemitra* рода *Diuris* всецѣло зависятъ отъ насѣкомыхъ въ дѣлѣ оплодотворенія.

## Г Л А В А V.

### *Malaxeae* и *Epidendreae*.

*Malaxis paludosa*.—*Masdevallia*, любопытные закрытые цвѣтки.—*Volbophyllum*—губа постоянно движется при каждомъ дуновеніи воздуха.—*Dendrobium*, приспособленіе для самооплодотворенія.—*Catteya*, простой способъ оплодотворенія.—*Epidendrum*.—Самооплодотворяющіяся *Epidendreae*.

Теперь я описалъ способъ оплодотворенія у пятнадцати родовъ, встрѣчающихся въ Британіи, которые, по классификаціи Линдлея, принадлежатъ къ *Orphgeae*, *Arethuseae* и *Neotteae*. Кромѣ того, было дано краткое описаніе нѣсколькихъ иноземныхъ родовъ, принадлежащихъ къ тѣмъ же самымъ семействамъ, на основаніи наблюденій, опубликованныхъ послѣ появленія перваго изданія настоящей книги. Теперь мы обратимся къ большому экзотическимъ семействамъ *Malaxeae*, *Epidendreae* и *Vandaeae*,

<sup>1)</sup> Variations of Animals and Plants under Domestication. 2-е изд., т. II, стр. 309.

составляющимъ столь дивное украшеніе тропическихъ лѣсовъ. При изслѣдованіи этихъ послѣднихъ формъ моею главной цѣлью было удостовѣриться, оплодотворяются ли ихъ цвѣтки по общему правилу пыльцею, перенесенной насѣкомыми съ другого растенія. Я хотѣлъ также узнать, подвергаются ли ихъ поллиніи тому перемѣщенію книзу, посредствомъ котораго пыльцовыя массы, унесенныя насѣкомыми, приводятся (какъ я это открылъ) въ надлежащее положеніе, дающее имъ возможность коснуться поверхности рыльца.

Благодаря любезности многихъ друзей и постороннихъ лицъ, я получилъ возможность изслѣдовать свѣжіе цвѣтки различныхъ видовъ, принадлежащихъ по меньшей мѣрѣ къ пятидесяти экзотическимъ родамъ изъ различныхъ подсемействъ вышеупомянутыхъ трехъ большихъ семействъ <sup>1)</sup>. Я не намѣренъ описывать способы оплодотворенія у всѣхъ этихъ родовъ, но хочу только выбрать нѣсколько любопытныхъ случаевъ, иллюстрирующихъ предыдущія описанія. Разнообразіе приспособленій, направленныхъ къ перекрестному оплодотворенію цвѣтковъ, кажется неисчерпаемымъ.

### Malaxeae.

*Malaxis paludosa*. Это рѣдкое орхидное <sup>2)</sup> является единственнымъ представителемъ названной группы въ нашей странѣ и самымъ мелкимъ изъ всѣхъ британскихъ видовъ. Губа вѣнчика (labellum) обращена кверху <sup>3)</sup>, а не книзу, такъ что не можетъ служить пристанищемъ для насѣкомыхъ, какъ у большинства другихъ орхидей. Ея нижній край обхватываетъ колонку, такъ что входъ въ цвѣтокъ пріобрѣтаетъ трубчатый видъ. Благодаря своему положенію, губа отчасти защищаетъ органы плодоношенія (фиг. 19). У большинства орхидныхъ эту роль играютъ верхній чашелистикъ и два верхнихъ лепестка; но у описываемаго вида эти два лепестка и всѣ чашелистики отогнуты назадъ (какъ это можно видѣть на рисункѣ, фиг. А), повидимому для того, чтобы облегчить насѣкомымъ посѣщеніе цвѣтка. Положеніе губы тѣмъ замѣчательнѣе, что оно было пріобрѣтено намѣренно, какъ это видно изъ

<sup>1)</sup> Въ особенности я много обязанъ д-ру Гукеру, который всякій разъ давалъ мнѣ неоцѣненные совѣты и никогда не тяготился присылать мнѣ экземпляры изъ Королевскаго ботаническаго сада въ Кью.

М-ръ Джемсъ Вейтчъ младшій великодушно давалъ мнѣ много прекрасныхъ орхидей, изъ которыхъ нѣкоторыя были особенно полезны для меня. М-ръ Р. Паркеръ тоже прислалъ мнѣ рядъ весьма цѣнныхъ формъ. Лэди Дороти Невилль очень любезно представила въ мое распоряженіе свою роскошную коллекцію орхидей. М-ръ Рѣккеръ (Rucker) изъ Вестъ-Гилля въ Вандсвортѣ неоднократно присылалъ мнѣ крупныя соцвѣтія *Catasetum*, одинъ крайне цѣнный *Mormodes* и нѣсколько видовъ *Dendrobium*. М-ръ Роджерсъ изъ Севенокса сообщалъ мнѣ интересныя свѣдѣнія. М-ръ Батманъ, столь извѣстный своимъ превосходнымъ трудомъ объ орхидныхъ, прислалъ мнѣ нѣсколько интересныхъ формъ и въ томъ числѣ чудный *Angraecum sesquipedale*. Я очень обязанъ м-ру Торнбулю изъ Дауна за то, что онъ позволилъ мнѣ пользоваться своими теплицами и подарилъ мнѣ нѣсколько интересныхъ орхидныхъ; а его садовнику, м-ру Горвуду—за помощь въ нѣботныхъ изъ моихъ наблюденій.

Профессоръ Оливеръ любезно помогалъ мнѣ своими обширными познаніями и обратилъ мое вниманіе на различныя сочиненія. Наконецъ д-ръ Линдлей прислалъ мнѣ свѣжіе и сухіе экземпляры и самымъ любезнымъ образомъ помогалъ мнѣ въ различныхъ отношеніяхъ.

Всѣмъ этимъ лицамъ я могу только выразить мою сердечную благодарность за ихъ неустанную и великодушную любезность.

<sup>2)</sup> Я очень обязанъ м-ру Уэллису изъ Гартфельда въ Суссексѣ за многочисленныя живыя экземпляры этой орхидеи.

<sup>3)</sup> Я полагаю, сэръ Джемсъ Смитъ впервые упомянулъ объ этомъ фактѣ въ „English Flora“ vol. IV, p. 47, 1828. У вершины соцвѣтія нижній чашелистикъ не свисаетъ внизъ, какъ это изображено на политипажѣ (фиг. 19. А), но выступаетъ почти подъ прямымъ угломъ. Кромѣ того, цвѣтки не всегда такъ совершенно скручены, какъ это представлено здѣсь.

того, что завязь спирально закручена. У всѣхъ орхидныхъ губа вѣнчика собственно направлена вверхъ и пріобрѣтаетъ свое обычное положеніе на нижней сторонѣ цвѣтка лишь вслѣдствіе закручиванія завязи; но у *Malaxis* скручиваніе дошло до того, что цвѣтокъ находится въ томъ самомъ положеніи, какое онъ занималъ бы, если бы завязь совсѣмъ не была закручена, и какое потомъ принимаетъ зрѣлая завязь вслѣдствіе постепеннаго раскручиванія.

Если вскрыть маленькій цвѣтокъ, мы увидимъ, что колонка трехраздѣльна по длинѣ; средняя часть верхней половины (смотри фиг. В) представляетъ клювикъ (*rostellum*). Верхній край нижней части колонки выдается въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ соединяется съ основаніемъ клювика, и образуетъ весьма глубокую складку. Эта складка представляетъ собою полость рыльца и можетъ быть сравнена съ жилетнымъ карманомъ. Я находилъ пыльцевыя массы, широкіе концы которыхъ были засунуты насѣкомыми въ этотъ карманъ, при чемъ ткань рыльца была пронизана цѣлымъ пучкомъ цвѣтневыхъ трубочекъ.

Клювикъ, находящійся непосредственно надъ полостью рыльца, представляетъ собою высокій перепончатый выступъ бѣловатаго цвѣта, составленный изъ четырехъ угольныхъ клѣточекъ, и покрытъ тонкимъ слоемъ липкаго вещества; онъ слегка вогнутъ сзади, и на его верхушкѣ возвышается масса липкаго вещества, имѣющая форму языка. Колонка съ своимъ узкимъ карманообразнымъ рыльцемъ, надъ которымъ помещается клювикъ, соединяется позади съ той и съ другой стороны съ зеленой перепончатой пластинкой, выпуклой снаружи и вогнутой совнутри, вершины которой съ той и другой стороны заострены и нѣсколько выдаются надъ верхушкой клювика. Эти двѣ перепонки огибаютъ кругомъ пыльникъ и прикрѣпляются къ его нити или основанію; такимъ образомъ они образуютъ чашевидный клинандрій (*clinandrium*) позади клювика. Назначеніе этой чаши — защищать сбоку пыльцевыя массы. Когда я буду говорить о гомологіяхъ различныхъ частей, я покажу на основаніи прохожденія спиральныхъ сосудовъ, что эти двѣ перепонки представляютъ собою зачаточное состояніе двухъ верхнихъ пыльниковъ внутренняго кружка, которые однако утилизируются для указанной спеціальной цѣли.

Прежде чѣмъ цвѣтокъ распухнетъ, на вершинѣ клювика можно видѣть маленькую массу или каплю клейкой жидкости, нѣсколько нависающую надъ его передней поверхностью. Когда цвѣтокъ раскроется, то спустя немного времени капля съезживается и становится еще болѣе липкой. Ея химическій составъ иной, чѣмъ у большинства орхидныхъ, потому что она остается жидкой въ теченіе нѣсколькихъ дней, даже если она совершенно не ограждена противъ дѣйствія воздуха.

Изъ этихъ фактовъ я заключилъ, что клейкая жидкость выпотѣваетъ изъ вершины клювика; но, по счастью, я изслѣдовалъ одну близко родственную остъ-индскую форму *Microstylis rhedii* (присланную мнѣ изъ Кью докторомъ Гукеромъ), и у нея оказалась еще до распусканія цвѣтка подобная же капля клейкаго вещества; но, вскрывая еще болѣе молодую почку, я нашелъ на вершинѣ клювика маленькій правильный языковидный выростъ, составленный изъ клѣточекъ, которыя при малѣйшемъ прикосновеніи превращались въ каплю клейкаго вещества. Въ этомъ возрастѣ и передняя поверхность всего клювика между его вершиной и карманообразнымъ рыльцемъ была тоже выстлана клѣточками, наполненными подобнымъ буроватымъ клейкимъ веществомъ, такъ что едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что если бы я изслѣдовалъ достаточно молодую почку *Malaxis*, то я нашелъ бы подобный же маленькій языковидный клѣточный выступъ на вершинѣ клювика.

Пыльникъ широко разверзается еще въ то время, когда цвѣтокъ находится въ почкѣ, а затѣмъ сморщивается и стягивается книзу, такъ что, когда цвѣтокъ вполне распухнетъ, поллнннн оказываются совершенно обнаженными, за исключеніемъ



пхъ широкихъ нижнихъ концовъ, которые остаются внутри двухъ маленькихъ чашъ, состоящихъ изъ сморщенныхъ пыльниковыхъ гнѣздъ. Это съезживание пыльника представлено на фигурѣ *B* по сравненію съ фигурой *C*, которая изображаетъ состояніе, въ какомъ находится пыльникъ внутри почки. Верхніе сильно заостренные концы поллиневъ покоятся на вершинѣ клювика, выступая за ея края. Въ почкѣ они не прикрѣплены, но ко времени распусканія цвѣтка всегда оказываются приставшими къ задней поверхности капли жидкаго вещества, передняя сторона которой слегка выступаетъ надъ передней поверхностью клювика. Что это прилипаніе совершается безъ всякой механической помощи, въ этомъ я убѣдился, заставляя почки распускаться въ моей комнатѣ. На фигурѣ *E* поллиніи изображены совершенно въ томъ видѣ (но не совсѣмъ въ естественномъ положеніи), какой они имѣютъ, если удалить ихъ посредствомъ иглы изъ экземпляра, сохранявшагося въ винномъ спирту, въ которомъ неправильная маленькая масса клейкаго вещества затвердѣваетъ и прочно пристаётъ къ ихъ кончикамъ.

Поллиніи состоятъ изъ двухъ паръ очень тонкихъ листочковъ воскообразной пыльцы, и эти четыре листочка составлены изъ угловатыхъ сложныхъ зеренъ, которыя никогда не отдѣляются другъ отъ друга. Такъ какъ поллиніи почти совсѣмъ не прикрѣплены и удерживаются на мѣстѣ только своими кончиками, прилипающими къ клейкой жидкости, и своими основаніями, покоящимися внутри сморщенныхъ пыльниковыхъ гнѣздъ. И такъ какъ, съ другой стороны, лепестки и чашелистики сильно отогнуты назадъ, то послѣ распусканія цвѣтка поллиніи могли бы быть выведены изъ надлежащаго положенія или выброшены прочь вѣтромъ, если бы не перепончатая расширенія по ту и по другую сторону колонки, образующія клинандрій, внутри котораго пыльцевыя массы оказываются въ безопасности.

Когда насѣкомое просовываетъ свой хоботокъ или голову въ узкій промежутокъ, отдѣляющій вертикальную губу вѣнчика отъ клювика, оно неминуемо задѣнетъ за маленькую выдающуюся клейкую массу и, улетая прочь, унесетъ съ собой поллиніи. Я легко имитировалъ этотъ процессъ, просовывая какой-нибудь маленькій предметъ въ трубчатый цвѣтокъ между губою вѣнчика (*labellum*) и клювикомъ. Когда насѣкомое посѣщаетъ другой цвѣтокъ, тончайшіе листочки пыльцы, прикрѣпленные параллельно хоботку или головѣ, вдвигаются въ карманнообразное рыльце широкими концами впередъ. Я находилъ поллиніи, прилипшіе въ этомъ положеніи къ верхнему перепончатому продолженію клювика, при чемъ ткань рыльца была пронизана многочисленными цвѣтневыми трубочками. Назначеніе тонкаго слоя клейкаго вещества, которымъ выстлана поверхность клювика у этого рода и у *Microstylis* и который не играетъ никакой роли при перенесеніи пыльцы съ цвѣтка на цвѣтокъ, псевдипному, заключается въ томъ, чтобы задерживать листочки пыльцы въ узкой рыльцевой полости послѣ того, какъ ихъ нижніе концы будутъ введены туда насѣкомымъ. Этотъ фактъ весьма интересенъ съ точки зрѣнія гомологіи, потому что, какъ мы увидимъ впоследствии, первоначальное назначеніе липкаго вещества на клювикѣ то же, что и отдѣленія на рыльцѣ большинства цвѣтковъ, а именно—удержаніе пыльцы, попадающей какимъ-либо образомъ на рыльца.

Цвѣтки *Malaxis*, не смотря на малые размѣры и невзрачный видъ, весьма сильно привлекаютъ къ себѣ насѣкомыхъ. Это видно изъ того, что всѣ цвѣтки на соцвѣтіяхъ, которыя я изслѣдовалъ, за исключеніемъ одного-двухъ, расположенныхъ подлѣ самыхъ почекъ, оказывались лишенными поллиневъ, а въ нѣкоторыхъ старыхъ цвѣточныхъ колосьяхъ всѣ поллиніи до послѣдняго оказались удаленными. Иногда насѣкомыя уносятъ только одну пару изъ двухъ. Я видѣлъ одинъ цвѣтокъ, въ которомъ всѣ четыре листочка пыльцы еще оставались на мѣстѣ, но въ полости рыльца уже находился одинъ листочекъ, который несомнѣнно долженъ былъ быть принесенъ какимъ-нибудь насѣкомымъ. Въ рыльцахъ многихъ другихъ цвѣтковъ также находились листочки пыльцы. Это рас-

теніе производитъ множество сѣмянъ, и тринадцать изъ двадцати одного цвѣтка на одномъ колосѣ образовали крупныя коробочки.

Теперь перейдемъ къ нѣкоторымъ экзотическимъ родамъ. Поллиніи *Pleurothallis prolifera* и *ligulata* (?) снабжены маленькимъ хвостикомъ, и необходима механическая помощь, чтобы протиснуть клейкое вещество съ нижней стороны клювика внутрь пыльника и такимъ образомъ захватить каудикулы и удалить поллиніи; съ другой стороны, у нашей британской *Malaxis* и у остъ-индской *Microstylis rhedii* верхняя поверхность маленькаго языковиднаго клювика становится липкой и пристаётъ къ поллиніямъ безъ всякой посторонней помощи. То же, повидимому, наблюдается и у *Stelis racemiflora*, но и у нея цвѣтки были въ такомъ состояніи, которое не благопріятствовало изслѣдованію. Я упоминаю объ этомъ послѣднемъ цвѣткѣ отчасти потому, что какое-то насѣкомое въ теплицахъ Кью удалило большинство поллиніевъ и оставило ихъ прилипшими къ боковымъ рыльцамъ. Эти интересные маленькіе цвѣточки широко раскрыты и всё на виду, но, спустя нѣкоторое время, три чашелистика складываются съ совершенной точностью, такъ что лишь съ трудомъ можно отличить старый цвѣтокъ отъ почки; однако къ моему удивленію закрывшіеся цвѣтки снова раскрывались, когда я погружалъ ихъ въ воду.

Родственная *Masdevallia fenestrata* приноситъ одинъ необыкновенный цвѣтокъ. Его три лепестка вмѣсто того, чтобы замыкаться послѣ того, какъ цвѣтокъ нѣкоторое время оставался раскрытымъ (какъ это бываетъ у *Stelis*), остаются сомкнутыми и никогда не раскрываются. Въ верхней части цвѣтка расположены одно противъ другаго два маленькія боковыя овальныя окошечка (отсюда названіе *fenestrata*), которыя представляютъ собой единственный входъ въ него; но присутствіе этихъ двухъ маленькихъ окошекъ (фигура 20) доказываетъ, насколько необходимо, чтобы цвѣтокъ посѣщался насѣкомыми у этого растенія, какъ и у большинства другихъ орхидныхъ. Какимъ образомъ насѣкомыя совершаютъ актъ оплодотворенія, мнѣ не удалось понять. На днѣ обширной и темной камеры, образованной замкнутыми чашелистиками, стоитъ небольшая колонка; впереди ея находится морщинистая губа вѣнчика, снабженная весьма гибкимъ сочлененіемъ, а по обѣ ея стороны расположены два верхнихъ лепестка. Такимъ образомъ получается маленькая трубочка. Если черезъ одно изъ окошекъ влѣзетъ маленькое насѣкомое или, что менѣе вѣроятно, болѣе крупное насѣкомое просунетъ свой хоботокъ, ему придется осязаніемъ найти внутреннюю трубочку, чтобы добраться до нектарника, находящагося при основаніи цвѣтка. Внутри маленькой трубочки, образованной колонкой, губою и боковыми лепестками, выступаетъ подъ прямымъ угломъ широкій колѣнчатый клювикъ, который легко можетъ быть повернуть кверху. Его нижняя поверхность липка, и это липкое вещество скоро твердѣетъ и засыхаетъ. Маленькіе хвостики поллиніевъ, высовывающіеся изъ пыльникаго гнѣзда, покоятся на основаніи верхней перепончатой поверхности клювика. Полость рыльца въ зрѣломъ состояніи не очень глубока. Отрѣзавъ чашелистики, я тщетно пытался удалить поллиніи, просовывая щетинку внутрь трубчатого цвѣтка, но, при помощи изогнутой иглы, это удавалось безъ большаго труда. Все строеніе цвѣтка какъ будто имѣетъ цѣлью воспрепятствовать тому, чтобы онъ легко оплодотворялся, и это доказываетъ, что мы не понимаемъ его устройства. Какое-то маленькое насѣкомое проникло въ одинъ изъ этихъ цвѣтковъ въ теплицѣ въ Кью, потому что внутри его подлѣ основанія были отложены яички.

Въ родѣ *Bolbophyllum* я изслѣдовалъ интересные маленькіе цвѣтки у четырехъ видовъ, которые я не буду описывать подробно. У *B. surgeum* и *socium* верхняя и нижняя поверхности клювика превращаются въ липкое вещество, которое насѣкомыя должны протискивать вверхъ внутрь пыльника, чтобы достать оттуда поллиніи. Я легко достигалъ этого, вводя иголку внутрь цвѣтка, который становится трубчатымъ вслѣдствіе положенія губы, и затѣмъ вытаскивая ее. У *B. rhizophorae* гнѣздо пыльника послѣ созрѣванія цвѣтка отодвигается назадъ, при чемъ двѣ пыльцевыя массы оказываются

обпаженными и прикрѣпляются къ верхней поверхности пыльника. Онѣ остаются соединенными посредствомъ клейкаго вещества и, судя по опыту со щетинкой, всегда удаляются обѣ вмѣстѣ. Полость рыльца очень глубока и открывается наружу овальнымъ отверстіемъ, въ которое какъ разъ входитъ одна изъ вышеупомянутыхъ пыльцевыхъ массъ. Послѣ того, какъ цвѣтокъ оставался нѣкоторое время открытымъ, края овальнаго отверстія начинаютъ смыкаться и совершенно закрываютъ полость рыльца, — фактъ, котораго я не наблюдалъ ни у какого другого орхиднаго и который, какъ я предполагаю, стоитъ въ связи съ тѣмъ, что весь цвѣтокъ очень мало защищенъ. Когда два поллінія прикрѣплялись къ иголкѣ или къ щетинкѣ и проталкивались въ полость рыльца, то одна изъ пыльцевыхъ массъ проскальзывала сквозь маленькое отверстіе гораздо легче, чѣмъ можно было предполагать. Тѣмъ не менѣе, очевидно, что насѣкомыя во время послѣдовательныхъ посѣщеній этихъ цвѣтковъ должны занимать одно и то же положеніе, чтобы сначала удалить оба поллінія, а затѣмъ протиснуть одинъ изъ нихъ черезъ рыльцевое отверстіе. Указателями пути для насѣкомаго могутъ служить два верхнихъ нитевидныхъ чашелистика, но губа вмѣсто того, чтобы дѣлать цвѣтокъ трубчатымъ, свѣшивается внизъ, подобно языку изъ широко раскрытаго рта.

Губа вѣнчица у всѣхъ видовъ, которые я видѣлъ, въ особенности у *V. rhizophorae*, замѣчательна тѣмъ, что она соединена съ основаніемъ колонки очень узкой, тонкой бѣлой полоской, весьма эластической и гибкой; она даже очень эластична при растягиваніи, подобно каучуковой лентѣ. Когда цвѣтки этого растенія сотрясались вѣтромъ, языковидныя губы вѣнчика колыхались взадъ и впередъ самымъ страннымъ образомъ. У нѣкоторыхъ, не видѣнныхъ мною, представителей этого рода, какъ, напр., у *V. barbigerum*, губа украшена бородкой изъ тонкихъ волосковъ, и они-то, какъ говорятъ, и служатъ причиной того, что губа находится въ постоянномъ движеніи при малѣйшемъ дуновеніи вѣтерка. Какую пользу приноситъ эта необыкновенная гибкость и подвижность губы, я не могу догадаться; быть можетъ, онѣ служатъ для привлеченія вниманія насѣкомыхъ, такъ какъ цвѣтки у этихъ видовъ блѣдноокрашенные, мелкіе и невзрачные, а не крупныя, яркоокрашенные и примѣтные или душистые, какъ у многихъ другихъ орхидныхъ; говорятъ, что у нѣкоторыхъ изъ видовъ губы вѣнчика обладаютъ раздражимостью, но я не могъ замѣтить ни слѣда этой способности у тѣхъ видовъ, которые были изслѣдованы мною. По словамъ Линдлея, губа у близко родственнаго *Megaclinium falcatum* самопроизвольно качается вверхъ и внизъ.

Послѣдній родъ Malaxeae, который я упомяну, это — *Dendrobium*, въ которомъ по крайней мѣрѣ одинъ видъ, *D. chrysanthum*, интересенъ въ томъ отношеніи, что онъ, повидимому, приспособленъ къ самооплодотворенію на тотъ случай, если посѣщающее цвѣтокъ насѣкомое не унесетъ пыльцевыхъ массъ. Ключикъ имѣетъ верхнюю и маленькую нижнюю поверхности, состоящія изъ перепонки, а между ними находится густая масса молочнобѣлаго вещества, которое легко выдавливается наружу. Это бѣлое вещество не такъ липко, какъ обыкновенно; но, выставленное на воздухъ, оно покрывается пленкой менѣе, чѣмъ черезъ полминуты, и вскорѣ застываетъ, образуя массу, похожую на воскъ или сыръ. Большая вогнутая (но не глубоко) поверхность рыльца расположена подъ ключикомъ. Выдающаяся губа (lip) пыльника (смотри *A*) почти совершенно прикрываетъ верхнюю поверхность ключика. Нить пыльника значительной длины, но на фиг. *A*, изображающей видъ сбоку, она скрыта за серединой пыльника; на разрѣзѣ *B* она видна послѣ того, какъ она выскочила впередъ: она эластично и крѣпко прижимаетъ пыльникъ къ покатой поверхности клинандрія (см. фиг. *B*), лежащаго позади ключика. Когда цвѣтокъ распухнетъ, два поллінія, соединенные въ одну массу, лежатъ очень неплотно на клинандрії и подъ гнѣздомъ пыльника. Губа вѣнчика охватываетъ колонку, оставляя проходъ спереди. Средняя часть губы (какъ это видно на фиг. *A*) утолщена и простирается вверхъ до верхушки рыльца. Нижняя часть колонки превращена въ блюдцевидный нектарникъ, выдѣляющій медь.

Когда насѣкомое протискивается въ одинъ изъ этихъ цвѣтковь, эластическая губа вѣнчика подается и выступающая впередъ губа пыльника охраняетъ клювикъ, такъ что онъ не можетъ быть потревоженъ; но, какъ только насѣкомое начнетъ вылѣзать назадъ, губа пыльника приподнимется и липкое вещество изъ клювика будетъ продавлено въ пыльникъ, при чемъ пыльцовая масса приклеится къ насѣкомому и такимъ образомъ будетъ перенесена на другой цвѣтокъ. Мнѣ легко удавалось подражать дѣйствию насѣкомыхъ; иногда случалось, что пыльцовыя массы оставались при этомъ неунесенными, такъ какъ онѣ лишены хвостиковъ (*sandiculae*) и лежатъ довольно далеко позади внутри клинандрія подъ пыльникомъ и такъ, какъ съ другой стороны, вещество клювика не очень липко.

Вслѣдствіе покатости основанія клинандрія и длины и эластичности нити, пыльникъ, приподнявшись, всегда совершаетъ скачокъ впередъ черезъ клювикъ и остается тамъ въ висячемъ положеніи, при чемъ его нижняя порожняя поверхность приходится (см. С фиг. 21) надъ вершиной рыльца. Поперекъ пространства, которое было первоначально покрыто пыльникомъ, теперь протягивается нить (см. фиг. В). Нѣсколько разъ, отрѣзавъ всѣ лепестки и губу цвѣтка (*labellum*) и положивъ цвѣтокъ подъ микроскопъ, я приподнималъ губу (*lip*) пыльника иголкой, не касаясь клювика, и видѣлъ, какъ пыльникъ однимъ скачкомъ принималъ положеніе, изображенное на фиг. В (видъ сбоку) и фиг. С (видъ спереди). Вслѣдствіе этого подскакиванья пыльникъ выгребаетъ поллиній изъ вогнутаго клинандрія и подбрасываетъ его кверху какъ разъ съ такою силой, что онъ падаетъ на среднюю липкую рыльца, къ которому и пристаётъ.

Однако въ природѣ этотъ процессъ не можетъ совершаться такъ, какъ это было сейчасъ описано, потому что губа вѣнчика свисаетъ книзу; и чтобы понять, что происходитъ въ этомъ случаѣ, рисунокъ слѣдуетъ расположить почти въ обратномъ видѣ. Если бы насѣкомому не удалось удалить поллиній посредствомъ липкаго вещества клювика, то поллиній былъ бы прежде всего отброшенъ на выдающуюся поверхность губы вѣнчика, расположенную непосредственно подъ рыльцемъ. Но должно помнить, что губа эластична и что въ тотъ самый моментъ, когда насѣкомое, собираясь покинуть цвѣтокъ, приподнимаетъ губу пыльника и такимъ образомъ вызываетъ выбрасываніе поллиній, губа вѣнчика отскакиваетъ назадъ и, толкаясь о поллиній, подбрасываетъ его вверхъ такъ, что онъ попадаетъ въ липкое рыльце. Мнѣ дважды удалось добиться этого, когда я, держа цвѣтокъ въ естественномъ положеніи, подражалъ насѣкомому, вылѣзающему изъ него: раскрывая цвѣтокъ, я находилъ поллиній прилипшимъ къ рыльцу.

Этотъ взглядъ на значеніе эластической нити можетъ показаться фантастическимъ, если принять во вниманіе, насколько сложенъ долженъ быть процессъ. Но мы видѣли столь много—и при томъ столь любопытныхъ—приспособленій, что я не могу вѣрить тому, чтобы эластичность нити и утолщеніе средней части губы вѣнчика были бесполезными особенностями строенія. Если процессъ происходитъ такъ, какъ я описалъ, то мы можемъ понять ихъ значеніе, ибо для растенія выгодно, чтобы его единственная крупная пыльцевая масса не пропала даромъ въ томъ случаѣ, если ей не удастся прилипнуть къ насѣкомому при помощи клейкаго вещества клювика. Это приспособленіе встрѣчается не у всѣхъ видовъ рода *Dendrobium*; такъ, напр., у *D. bigibbum* и *D. formosum* нить оказалась неэластичной и средняя линія губы вѣнчика не утолщенной. У *D. tortile* нить эластична; но такъ какъ я изслѣдовалъ только одинъ цвѣтокъ и при томъ раньше, чѣмъ уяснилъ себѣ строеніе *D. chrysanthum*, то я не могу сказать, какъ она дѣйствуетъ.

Андерсонъ сообщаетъ \*), что въ одномъ случаѣ цвѣтки его *Dendrobium cretaceum* не распустились и однако произвели коробочки, изъ которыхъ одну онъ прислалъ мнѣ.

\*) „Journal of Horticulture“, 1863, pp. 206, 287.

Почти всѣ многочисленныя сѣмена въ ней содержали внутри зародыши, что сильно отличаетъ данный случай отъ тѣхъ, которые будутъ сейчасъ сообщены относительно сѣмянъ, образовавшихся путемъ самооплодотворенія нераспустившихся цвѣтковь одного вида *Cattleya*. Андерсонъ замѣчаетъ, что виды *Dendrobium* являются единственными представителями семейства *Malaxeae*, которые, насколько онъ наблюдалъ, самостоятельно производятъ коробочки. Онъ указываетъ также, что въ огромной группѣ *Vandeae*, которая будетъ описана ниже, ни одинъ изъ находившихся на его попеченіи видовъ, за исключеніемъ *Sarcanthus parshii*, и нѣкоторыхъ другихъ, принадлежащихъ къ отдѣлу *Brassidae*, ни разу не произвелъ самъ собою коробочки.

## Epidendreae.

*Epidendreae* и *Malaxeae* характеризуются тѣмъ, что пыльцевыя зерна у нихъ соединены въ большія восковидныя массы. Говорятъ, что у послѣдней изъ этихъ группъ поллиніи не имѣютъ хвостиковъ (каудикулъ), но это не всегда такъ: они находятся у *Masdevallia fenestrata* и у нѣкоторыхъ другихъ видовъ, и при томъ въ такомъ состояніи, что могутъ оказывать свое дѣйствіе, хотя они не прикрѣплены и очень малы. У *Epidendreae* съ другой стороны, всегда встрѣчаются свободныя, или неприкрѣпленныя хвостики. По мнѣ, эти два большихъ семейства могли бы быть приняты за одно, такъ какъ различіе, основанное на присутствіи хвостиковъ, не всегда состоятельно. Но этого рода затрудненія нерѣдко встрѣчаются при установленіи классификаціи сильно развитыхъ или такъ называемыхъ естественныхъ группъ, въ которыхъ было сравнительно мало случаевъ вымиранія формъ.

Я начну съ рода *Cattleya*, въ которомъ я изслѣдовалъ нѣсколько видовъ. Они оплодотворяются весьма простымъ способомъ, отличающимъ ихъ отъ всѣхъ другихъ британскихъ орхидей. Ключикъ (*r* фиг. 22, *A*, *B*) у нихъ представляется въ видѣ широкаго, языковиднаго выступа, слегка нависшаго надъ рыльцемъ; его верхнюю поверхность образуетъ гладкая перепонка, а нижняя вмѣстѣ съ центральною частью (первоначально масса клѣточекъ) состоитъ изъ очень толстаго слоя липкаго вещества. Эта липкая масса почти не отдѣлена отъ липкаго вещества, густо покрывающаго поверхность рыльца, которое расположено подъ самымъ ключикомъ. Выдающаяся верхняя губа пыльника лежитъ на верхней перепончатой поверхности языковиднаго ключика и открывается надъ самымъ ея основаніемъ. Пыльникъ удерживается въ закрытомъ состояніи при помощи пружинки, находящейся въ точкѣ прикрѣпленія его къ вершинѣ колонки. Поллиніи состоятъ изъ четырехъ (или восьми у *Cattleya crispata*) восковидныхъ массъ, снабженныхъ каждая лентовиднымъ хвостикомъ (*tail*), состоящимъ изъ пучка весьма эластическихъ нитей, къ которымъ прикрѣплены поодиночкѣ многочисленныя пыльцевыя зерна. Слѣдовательно, пыльца двоякаго рода: частью она состоитъ изъ восковидныхъ массъ, частью изъ отдѣльныхъ, хотя и сложныхъ зеренъ (каждое, по обыкновенію, состоитъ изъ четырехъ зернышекъ), соединенныхъ эластическими нитями. Послѣдняго рода пыльца тождественна съ пылью *Epiractis* и другихъ *Neotteeae*<sup>1)</sup>. Хвостики съ прикрѣпленными къ нимъ пыльцевыми зернами дѣйствуютъ, какъ каудикулы, и обозначаются этимъ именемъ, такъ какъ они служатъ для удаленія большихъ восковидныхъ массъ изъ пыльниковыхъ гнѣздъ. Кончики каудикулъ обыкновенно загнуты и въ зрѣломъ цвѣткѣ немножко высовываются наружу изъ гнѣздъ пыльника, лежащаго на основаніи верхней перепончатой губы ключика. Губа вѣнчика (*labellum*) окружаетъ колонку, придавая цвѣтку трубчатую форму, и продолжается въ нектарникъ, вѣдряющійся въ завязь.

<sup>1)</sup> Пыльцевыя массы *Bletia* превосходно изображены въ увеличенномъ видѣ на рисункахъ Бауэра, опубликованныхъ Линдлеемъ въ его „Illustrations“.

Теперь посмотримъ, какъ дѣйствуютъ всѣ эти части. Если просунуть внутрь этого трубчатого цвѣтка какое-нибудь тѣло, размѣры котораго соответствуютъ величинѣ цвѣтка (этому требованію хорошо удовлетворяетъ, наир., мертвый шмель), то языковидная губа вѣнчика опускается, и введенный предметъ нерѣдко оказывается слегка запачканнымъ липкимъ веществомъ; но при обратномъ извлеченіи его изъ цвѣтка клювикъ (*rostellum*) поворачивается кверху, при чемъ поразительно большое количество липкаго вещества продавливается на края, бока, а равно и внутрь губы пыльника, которая также слегка приподнимается при поворачиваніи клювика. Такимъ образомъ высовывающіеся наружу кончики каудикулъ моментально приклеиваются къ удаляемому предмету, и поллиніи извлекаются вмѣстѣ съ нимъ. Это почти всегда случалось при моихъ неоднократныхъ опытахъ. Живая дчела или другое крупное насѣкомое, опускаясь на фестончатый край губы вѣнчика и вползая внутрь цвѣтка, опуститъ губу и вѣроятно не потревожитъ клювика, пока не высосетъ нектара и не начнетъ выбираться назадъ. Если мертваго шмеля, украшеннаго четырьмя восковидными комочками пыльцы, которые свѣшиваются съ его спинки при помощи своихъ каудикулъ, ввести въ другой цвѣтокъ, то нѣкоторые изъ нихъ или даже всѣ они навѣрняка будутъ захвачены широкой, слегка вогнутой и весьма липкой поверхностью рыльца, которая оторветъ также и пыльцовыя зерна отъ нитей каудикулъ.

Что живые шмели могутъ такимъ образомъ удалять поллиніи—въ этомъ нѣтъ сомнѣнія. Сэръ В. Тревеліанъ прислалъ м-ру Смиту (изъ Британскаго музея) одинъ экземпляръ *Bombus hortorum*, который былъ препровожденъ ко мнѣ; этотъ шмель былъ пойманъ въ его теплицѣ, въ которой находился одинъ видъ *Cattleya* въ цвѣту. Вся спинка насѣкомаго между крыльями была запачкана засохшимъ липкимъ веществомъ, и къ ней были прикрѣплены при помощи своихъ каудикулъ четыре поллиніи, уже готовыхъ къ тому, чтобы быть захваченными рыльцемъ другого цвѣтка, если бы шмель посѣтилъ таковой.

Всѣ изслѣдованные мною виды *Laelia*, *Leptotes*, *Sophronites*, *Barkeria*, *Phaius*, *Evelyna*, *Bletia*, *Chysis* и *Coelogyne* сходны съ *Cattleya* въ томъ отношеніи, что каудикулы поллиніевъ свободны и липкое вещество клювика не приходитъ съ ними въ соприкосновеніе безъ посторонней помощи (*mechanical aid*), а равно и по способу оплодотворенія вообще. У *Coelogyne cristata* верхняя губа клювика (*rostellum*) сильно удлинена. У *Evelina carinata* и у *Chysis* восемь комочковъ восковидной пыльцы всѣ прикрѣплены къ одной каудикулѣ. У *Barkeria* губа вѣнчика, вмѣсто того, чтобы только окружать колонку, прижата къ ней, и вслѣдствіе этого насѣкомое неизбежно оказывается вынужденнымъ тереться о клювикъ. У *Epidendrum* замѣчается легкое отличіе: верхняя поверхность клювика не остается постоянно перепончатой, какъ у названныхъ выше родовъ, но оказывается настолько нѣжной, что разрушается при малѣйшемъ прикосновеніи, превращаясь вмѣстѣ со всей нижней поверхностью въ массу липкаго вещества. Въ этомъ случаѣ весь клювикъ вмѣстѣ съ прикрѣпленными къ нему поллиніями долженъ удаляться насѣкомыми въ то время, какъ они будутъ выбираться изъ цвѣтка. У *E. glaucum* я наблюдалъ, что при прикосновеніи къ верхней поверхности клювика сквозь нее выступаетъ наружу липкое вещество, какъ это бываетъ и у *Epiractis*. Въ дѣйствительности трудно сказать въ этихъ случаяхъ, слѣдуетъ ли назвать верхнюю поверхность клювика перепонкой или липкимъ веществомъ. У *Chysis* это вещество черезъ двадцать минутъ по удаленіи изъ клювика становится почти твердымъ и сухимъ, а черезъ тридцать—совершенно твердѣетъ и засыхаетъ.

У *Epidendrum floribundum* различіе гораздо больше: передніе рожки клинандрія (т.-е. той чаши на вершинѣ колонки, въ которой лежатъ поллиніи) такъ сильно сближаются, что прикладываются къ обѣимъ сторонамъ клювика, и этотъ послѣдній такимъ образомъ оказывается лежащимъ въ выемкѣ, надъ которой выступаютъ пол-

линии; и такъ какъ у этого вида верхняя поверхность клювика размягчается, превращаясь въ липкое вещество, то поллинии прикрѣпляются къ ней безъ всякой посторонней помощи. Поллинии, прикрѣпленное даже и такимъ образомъ, конечно, не могутъ быть удалены изъ своихъ гнѣздъ безъ помощи насѣкомыхъ. У этого вида представляется возможнымъ (хотя положеніе частей дѣлаетъ это невѣроятнымъ), что насѣкомое можетъ вытащить поллинии и оставить ихъ на рыльцѣ того же цвѣтка. У всѣхъ другихъ изслѣдованныхъ мною видовъ *Epidendrum* и у всѣхъ вышеупомянутыхъ родовъ липкое вещество, очевидно, должно проталкиваться кверху внутрь губы пыльника насѣкомымъ, выбирающимся изъ цвѣтка, которое такимъ образомъ необходимо должно перенести поллинии съ одного цвѣтка на рыльце другого.

Тѣмъ не менѣе у нѣкоторыхъ *Epidendreae* происходитъ самооплодотвореніе. Д-ръ Крюгеръ говоритъ <sup>1)</sup>, что «на Тринидадѣ имѣются три растенія, принадлежащія къ этому семейству (*Schomburgkia*, *Cattleya* и *Epidendrum*), которыя рѣдко раскрываютъ свои цвѣтки, и которыя неизмѣнно оказываются оплодотворенными, когда эти послѣдніе раскрываются. Въ этихъ случаяхъ легко видѣть, что пыльцевыя массы подверглись дѣйствию рыльцевой жидкости, и что пыльцевыя трубочки отходятъ внизъ въ каналъ завязи отъ цвѣтневыхъ массъ *in situ*». М-ръ Андерсонъ, искусный культиваторъ орхидей въ Шотландіи, также указываетъ, что нѣкоторыя изъ его *Epidendreae* оплодотворяются безъ посторонней помощи <sup>2)</sup>. У *Cattleya crispa* цвѣтки иногда не раскрываются въ надлежащей мѣрѣ и тѣмъ не менѣе они образуютъ коробочки. Одну изъ такихъ коробочекъ онъ прислалъ мнѣ; она заключала внутри многочисленныя сѣмена, но, изслѣдовавъ ихъ, я нашелъ, что приблизительно лишь у одного процента ихъ имѣлись зародыши. Подобныя же сѣмена были болѣе тщательно изслѣдованы м-ромъ Госсомъ, который нашелъ, что два процента ихъ были съ зародышами. Изъ всего числа сѣмянъ въ одной коробочкѣ *Laelia cinnabarina*, образовавшейся посредствомъ самооплодотворенія и также присланной мнѣ м-ромъ Андерсономъ, оказались хорошо развитыми приблизительно 25 процентовъ. Поэтому сомнительно, чтобы описанныя д-ромъ Крюгеромъ сѣменные коробочки, образующіяся путемъ самооплодотворенія въ Вестъ-Индіи, были оплодотворены вполне и надлежащимъ образомъ. Фритцъ Мюллеръ сообщаетъ мнѣ, что онъ открылъ въ Бразиліи одинъ видъ *Epidendrum*, который имѣетъ три пыльника, производящіе пыльцу, что является крупной аномаліей въ этомъ семействѣ. Этотъ видъ весьма несовершенно оплодотворяется насѣкомыми; но цвѣтки регулярно самооплодотворяются посредствомъ двухъ боковыхъ пыльниковъ. Фритцъ Мюллеръ приводитъ вѣскія основанія въ подтвержденіе своего взгляда, по которому появленіе двухъ добавочныхъ пыльниковъ у этого вида *Epidendrum* представляетъ собою случай возвращенія (реверсіи) къ первичному состоянію всей группы <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> „Journ. Linn. Soc. Bot.“, vol. VIII, 1864, p. 131.

<sup>2)</sup> „Journal of Horticulture“, 1863 г., p. 206 и 287; въ послѣдней статьѣ м-ръ Госсъ сообщаетъ результатъ своихъ микроскопическихъ изслѣдованій надъ сѣменами, происшедшими путемъ самооплодотворенія.

<sup>3)</sup> Смотри также „Bot. Zeitung“, p. 226, и 1870, p. 152.

## ГЛАВА VI.

## Vandaeae.

Строеніе колонки и поллинеевъ.—Важность эластичности ножки; ея способность къ движенію.—Эластичность и крѣпость каудикулъ.—*Calanthe* съ боковыми рыльцами; способъ оплодотворенія.—*Angraecum sesquipedale*, удивительная длина нектарника.—Виды, у которыхъ входъ въ рыльцевую полость настолько суженъ, что пыльцевыя массы едва могутъ быть введены въ нее.—*Coryanthes*, необыкновенный способъ оплодотворенія.

Теперь мы перейдемъ къ огромному семейству *Vandaeae* къ которому относятся многія изъ самыхъ великолѣпныхъ произведеній нашихъ теплицъ, но которое, какъ и *Epidendreae*, не имѣетъ ни одного представителя въ Британіи. Я изслѣдовалъ двадцать девять родовъ. Пыльца состоитъ изъ восковидныхъ массъ, какъ и въ двухъ предыдущихъ семействахъ, и каждый комочекъ пыльцы снабженъ каудиколой, которая еще на ранней стадіи роста соединяется съ клювикомъ (*rostellum*). Каудиколою рѣдко бываетъ прикрѣплена прямо къ липкому диску, какъ у большинства *Orhgaeae*, но обыкновенно—къ верхней и задней поверхности клювика, такъ что эти части удаляются насѣкомыми вмѣстѣ съ дискомъ и пыльцевыми массами. Схема (фиг. 23), изображающая разрѣзъ колонки, части которой отдѣлены другъ отъ друга, всего лучше уяснить намъ типическое строеніе *Vandaeae*. Какъ и у остальныхъ *Orchideae*, здѣсь имѣются три сросшихся вмѣстѣ пестика; тотъ изъ нихъ, который занимаетъ спинное (дорсальное) положеніе (2), образуетъ клювикъ (*rostellum*), нависающій надъ двумя другими (3), которые, соединяясь, образуютъ одно рыльце. Налѣво мы видимъ нить (1), несущую пыльникъ. Пыльникъ раскрывается въ ранній періодъ, и кончики обѣихъ каудикулъ (на рисункѣ представлена только одна каудиколою и одна пыльцевая масса) высовываются въ не вполне затвердѣломъ состояніи сквозь маленькую щель и прикрѣпляются къ задней сторонѣ клювика. На верхней поверхности клювика обыкновенно имѣется углубленіе, въ которомъ помѣщаются пыльцевыя массы; на рисункѣ она изображена гладкой, но въ дѣйствительности она часто бываетъ снабжена гребнями или бугорками для прикрѣпленія обѣихъ каудикулъ. Пыльникъ въ послѣдствіи раскрывается болѣе широко вдоль нижней поверхности, и обѣ пыльцевыя массы остаются прикрѣпленными только къ клювику посредствомъ своихъ каудикулъ.

Еще на ранней стадіи роста въ клювикѣ происходитъ замѣчательное измѣненіе: или его конецъ, или его нижняя поверхность становится чрезвычайно липкой (образуя липкій дискъ); вмѣстѣ съ тѣмъ мало-по-малу образуется разъединяющая линія, сначала являющаяся въ видѣ полоски гіалиновой ткани, и отдѣляетъ отъ окружающихъ частей дискъ, а равно и всю верхнюю поверхность клювика вплоть до мѣста прикрѣпленія каудикулъ. Если теперь какой-нибудь предметъ коснется липкаго диска, послѣдній легко удаляется при этомъ вмѣстѣ со спинкой клювика, каудиколою и пыльцевыми массами,—все разомъ. Въ ботаническихъ трудахъ всѣ части, лежащія между дискомъ или липкой поверхностью (обыкновенно носящей названіе железки) и комочками пыльцы обозначаются именемъ хвостика (каудиколою); но такъ какъ эти части играютъ важную роль въ оплодотвореніи цвѣтка и такъ какъ онѣ кореннымъ образомъ различаются по своему происхожденію и тонкому строенію, то я буду называть двѣ эластическихъ нити, образующіяся исключительно въ гнѣздахъ пыльника, хвостиками (каудиколою), а тотъ участокъ клювика, къ которому прикрѣпляются каудиколою (смотри рисунокъ) и который не липокъ.—ножкой. Липкій участокъ клювика я попрежнему буду называть липкой поверхностью диска. Все вмѣстѣ можно удобно назвать поллинеемъ.

У *Orhgaeae* имѣются (если не считать *O. rugamidalis* и немногихъ другихъ ви-



довь) два отдѣльныхъ липкихъ диска. У *Vandaeae*, за исключеніемъ *Angraecum*, имѣется только одинъ дискъ. Онъ голый, т.-е. не заключенъ въ сумку. У *Nabe-pagia* диски, какъ мы видѣли, отдѣлены отъ каудикулъ (хвостиковъ) короткими барабанообразными ножками, соответствующими одиночной и обыкновенно гораздо болѣе сильно развитой ножкѣ *Vandaeae*. У *Orpheaae* каудикулы поллиневъ, не смотря на эластичность, не гибки и служатъ для того, чтобы помѣщать пакетики пыльцы на надлежащемъ разстояніи отъ головы или хоботка насѣкомаго, такъ чтобы они могли достать до рыльца. У *Vandaeae* эта цѣль достигается ножкой клювика. Обѣ каудикулы у *Vandaeae* погружены и прикрѣплены въ глубокой щели, имѣющейся въ пыльцевыхъ массахъ, и рѣдко бываютъ видны, пока не будутъ растянуты, такъ какъ пыльцевыя массы лежатъ подлѣ самой ножки клювика. Эти каудикулы и по положенію, и по функціи соответствуютъ эластическимъ нитямъ, связывающимъ отдѣльные пакетики пыльцы у *Orpheaae*, въ томъ мѣстѣ, гдѣ онѣ сливаются между собою; потому что функція настоящихъ каудикулъ у *Vandaeae* заключается въ томъ, чтобы разрываться въ то время, когда пыльцевыя массы, принесенныя насѣкомыми, прилипаютъ къ поверхности рыльца.

У многихъ *Vandaeae* каудикулы легко разрываются, и оплодотвореніе цвѣтка, во всемъ, что касается этого пункта, — вещь простая; но въ другихъ случаяхъ ихъ крѣпость и длина, на какую они растягиваются, прежде чѣмъ перерваться, паразительны. Сначала я никакъ не могъ понять, для какой цѣли могутъ служить эти свойства каудикулъ. Объясненіе, вѣроятно, заключается въ томъ, что пыльцевыя массы въ этомъ семействѣ представляютъ собою очень драгоценный предметъ: у большинства родовъ цвѣтокъ производитъ только двѣ пыльцевыя массы и, судя по размѣрамъ рыльца, обыкновенно обѣ онѣ остаются прилипшими къ нему. Однако у другихъ родовъ отверстіе, ведущее въ рыльце, такъ мало, что вѣроятно только одна масса остается на немъ, и въ этомъ случаѣ пыльцы съ одного цвѣтка бываетъ достаточно для оплодотворенія двухъ (но ни въ какомъ случаѣ не бѣльшаго числа) цвѣтковъ. Судя по крупнымъ размѣрамъ цвѣтковъ у многихъ *Vandaeae*, они безъ сомнѣнія оплодотворяются крупными насѣкомыми, и эти послѣднія, летая вокругъ, легко могли бы стереть и потерять приставшіе къ нимъ поллиніи, если бы каудикулы не были очень крѣпки и въ высшей степени эластичны. Далѣе, если бы насѣкомое, снабженное такимъ украшеніемъ, посѣтило или слишкомъ молодой цвѣтокъ, рыльце котораго еще недостаточно липко, или же оплодотворенный, рыльце котораго начало подсыхать, то крѣпость каудикулъ воспрепятствовала бы бесполезному удаленію и утратѣ пыльцевыхъ массъ.

Хотя поверхность рылецъ у многихъ изъ этихъ орхидныхъ, какъ, напр., у *Phalaenopsis* и *Saccolabium*, бываетъ паразительно липка въ надлежащій періодъ, однако, когда я вводилъ ихъ поллиніи, прикрѣпленные къ какому-либо шероховатому предмету, въ рыльцевую полость, они приставали не настолько сильно, чтобы ихъ нельзя было оторвать отъ рыльца. Я даже оставлялъ ихъ въ теченіе нѣкотораго небольшого промежутка времени въ соприкосновеніи съ липкой поверхностью, какъ это сдѣлало бы насѣкомое, питаюсь; но, когда я начиналъ тянуть поллиніи прямо изъ рыльцевой полости, каудикулы, правда, растягивались на большую длину, но не разрывались, и сила ихъ прикрѣпленія къ предмету не уменьшалась настолько, чтобы комочки пыльцы могли оторваться. Тогда мнѣ пришло въ голову, что насѣкомое, улетаая, вытягиваетъ поллиніи изъ полости рыльца не прямо, но почти подъ прямымъ угломъ къ ея устью. Поэтому я сталъ подражать дѣйствию насѣкомаго, выбирающагося изъ цвѣтка, и вытягивать поллиніи изъ рыльцевой полости подъ прямымъ угломъ къ ея устью; и дѣйствительно на этотъ разъ липкость рыльца вмѣстѣ съ треніемъ, которое при этомъ испытывали каудикулы, оказывалась достаточною для того, чтобы разорвать эти послѣднія, при чемъ пыль-

цевья массы оставались на рыльцѣ. Такимъ образомъ большая крѣпость и растяжимость каудикуль, которыя, пока онѣ не растянуты, остаются погруженными въ пыльцевья массы, повидимому, служатъ къ тому, чтобы предотвращать случайную потерю поллинеевъ насѣкомымъ въ то время, какъ оно перелетаетъ съ мѣста на мѣсто, и однако давать возможность пыльцевымъ массамъ, прилипшимъ къ поверхности рыльца, оставаться на ней въ надлежащій моментъ, когда начинается дѣйствовать треніе; и всѣмъ этимъ надежно достигается оплодотвореніе цвѣтка.

Диски и ножки поллинеевъ представляютъ большое разнообразіе формы и, повидимому, неистощимое множество приспособленій. Даже у видовъ одного и того же рода, напр., рода *Oncidium*, эти части сильно разнятся между собою. Приведу здѣсь нѣсколько рисунковъ (фиг. 24), выбранныхъ почти наугадъ. Сколько я наблюдалъ, ножка обыкновенно состоитъ изъ тонкой лентовидной перепонки (фиг. А); иногда она почти цилиндрическая (фиг. С), но часто принимаетъ самыя разнообразныя формы. Обыкновенно ножка почти прямая, но у *Miltonia slowesii* она отъ природы изогнута; а въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ мы сейчасъ увидимъ, она принимаетъ различныя формы послѣ удаленія. Растяжимыя и эластическія каудиккулы, посредствомъ которыхъ пыльцевья массы прикрѣплены къ ножкамъ, почти или совсѣмъ не видны, такъ онѣ погружены въ шель или полость, находящуюся въ той и другой пыльцевой массѣ. Дискъ, липкій съ нижней стороны, состоитъ изъ кусочка тонкой или толстой перепонки разнообразной формы. У *Ascogrega* онъ похожъ на остроконечную шапочку, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ онъ имѣетъ форму языка или сердца (фиг. С) или сѣдла, какъ, напр., у нѣкоторыхъ видовъ *Maxillaria*, или же похожъ на толстую подушечку, напр., у многихъ видовъ *Oncidium*, у которыхъ ножка прикрѣплена къ одному концу диска, а не почти къ центру, какъ это бываетъ болѣе обыкновенно. У *Angraecum distichum* и *sesquipedale* клювикъ (*rostellum*) выемчатый, и можно удалить два отдѣльныхъ тонкихъ перепончатыхъ диска, изъ которыхъ каждый несетъ на короткой ножкѣ пыльцевую массу. У *Sarcanthus tetifolius* дискъ (фиг. Д) имѣетъ очень оригинальную форму; а такъ какъ рыльцевая полость глубока и тоже имѣетъ своеобразную форму, это приводитъ насъ къ тому предположенію, что дискъ съ большою аккуратностью прикрѣпляется къ четырехугольной выступающей напередъ головѣ какого-либо насѣкомаго <sup>1)</sup>).

Въ большинствѣ случаевъ существуетъ прямое соотношеніе между длиной ножки и глубиной рыльцевой полости, въ которую должны вводиться пыльцевья массы. Однако мы сейчасъ познакомимся съ любопытными уравнительными процессами, наблюдаемыми въ нѣкоторыхъ немногихъ случаяхъ, когда въ цвѣткѣ одновременно имѣется длинная ножка и неглубокое рыльце. Послѣ того, какъ дискъ и ножка удалены, форма оставшейся части клювика естественно измѣняется: она становится слегка короче и тоньше, а иногда дѣлается выемчатой. У *Stanhorea* удаляется вся периферическая часть конца клювика и остается только тонкій, заостренный иглообразный отростокъ, первоначально проходившій въ центрѣ диска.

Если мы теперь обратимся къ схематическому рисунку (фиг. 23) и представимъ себѣ, что изогнутый подъ прямымъ угломъ клювикъ тоньше, а расположенное внизу рыльце лежитъ ближе, чѣмъ это изображено, то мы увидимъ, что если бы насѣкомое, къ головкѣ котораго прикрѣплены поллинии, полетѣло на другой цвѣтокъ и заняло тамъ какъ разъ то самое положеніе, въ какомъ оно находилось въ моментъ прикрѣпленія пыльцевыхъ массъ, то эти послѣднія оказались бы въ томъ именно положеніи, при которомъ онѣ должны коснуться рыльца, въ особенности, если бы онѣ чуть-чуть опустились внизъ подъ вліяніемъ собственной тяжести. Все это и наблюдается у *Lycastes skinnerii*,

<sup>1)</sup> Замѣчу, что Дельпино („Fecundazione nelle Piante“. Firenze, 1867, p. 19), какъ онъ самъ говоритъ, изслѣдовалъ цвѣтки *Vanda*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Phaius*, *Dendrobium* и въ общемъ подтверждаетъ мои сообщенія.

*Cymbidium giganteum*, *Zygopetalum maskai*, *Angraecum eburneum*, *Miltonia clowesii*, у одной *Waggea* и, какъ я полагаю, у *Galeandra funkii*. Но если мы представимъ себѣ, что на нашей схемѣ рыльце, напр., помѣщено въ колонкѣ гораздо ниже, на днѣ глубокой полости, или что пыльникъ расположенъ выше, или что ножка клювика имѣетъ болѣе крутой подъемъ и пр.,—то въ подобныхъ случаяхъ—а всѣ они наблюдаются у различныхъ видовъ—наскѣкомое съ прилипшими къ его головѣ поллиніями, перелетѣвъ на другой цвѣтокъ, не помѣстило бы пыльцевыхъ массъ на рыльце, если бы ихъ положеніе не измѣнилось сильно послѣ ихъ прикрѣпленія.

Это измѣненіе у многихъ *Vandae* происходитъ такимъ же самымъ способомъ, который былъ обыченъ для *Orhgeae*, а именно при помощи перемѣщенія поллинія книзу въ теченіе приблизительно полминуты послѣ его удаленія съ клювика. Это движеніе, обыкновенно приводившее къ тому, что поллиній поворачивался приблизительно на четверть круга, я наблюдалъ въ явственной формѣ у различныхъ видовъ *Oncidium*, *Odontoglossum*, *Brassia*, *Vanda*, *Aerides*, *Sarcanthus*, *Saccolabium*, *Acropera* и *Maxillaria*. У *Rodriguezia suaveolens* это пониканіе поллиніевъ замѣчательно по своей крайней медленности. М-ръ Чарльзъ Райтъ въ одномъ письмѣ къ проф. Аза Грею говорить, что на Кубѣ онъ наблюдалъ поллиній одного вида *Oncidium*, прикрѣпленный къ какой-то пчелѣ, и сначала пришелъ къ заключенію, что я совершенно ошибся относительно опусканія поллиніевъ; но черезъ нѣсколько часовъ поллиній перемѣстился и занялъ то именно положеніе, которое требуется для оплодотворенія цвѣтка. Я не увѣренъ также, не происходитъ ли легкаго опусканія поллиніевъ по прѣшествію извѣстнаго времени и въ нѣкоторыхъ изъ тѣхъ, указанныхъ выше, случаевъ, въ которыхъ они, какъ это кажется, не испытываютъ никакого перемѣщенія книзу. У различныхъ *Orhgeae* гнѣзда пыльниковъ расположены иногда внутрь, иногда наружу отъ рыльца, и соответственно этому поллиніи совершаютъ движеніе то внутрь, то наружу; но у *Vandae*, насколько я наблюдалъ, пыльники всегда лежатъ прямо надъ рыльцемъ, и поллиній всегда перемѣщается прямо внизъ. Однако у *Calanthe* два рыльца расположены наружу отъ гнѣзда пыльника, и поллиніи, какъ мы увидимъ, приводятся въ соприкосновеніе съ рыльцами при помощи своеобразнаго механическаго приспособленія частей.

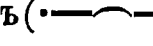
У *Orhgeae* мѣстомъ, гдѣ происходитъ сокращеніе, обуславливающее наклоненіе поллиніевъ, служить верхняя поверхность липкаго диска близъ точки прикрѣпленія каудикулъ; у большинства *Vandae* этотъ пунктъ также расположенъ на верхней поверхности диска, но въ томъ мѣстѣ, гдѣ къ нему прикрѣплена ножка, и слѣдовательно на значительномъ разстояніи отъ точки прикрѣпленія настоящихъ каудикулъ. Сокращеніе вызывается гигрометрическими явленіями, но къ этому вопросу я вернусь въ девятой главѣ; вслѣдствіе этого движеніе не начинается, пока поллиній не будетъ удаленъ изъ клювика и точка соединенія между дискомъ и ножкой не подвергнется дѣйствію открытаго воздуха въ теченіе нѣсколькихъ секундъ или минутъ. Если послѣ сокращенія и слѣдующаго за нимъ перемѣщенія ножки весь аппаратъ помѣстить въ воду, ножка медленно совершаетъ обратное движеніе и снова занимаетъ прежнее положеніе по отношенію къ липкому диску. Вынутая изъ воды она опять наклоняется. Весьма важно отмѣтить эти факты, такъ какъ это даетъ намъ въ руки критерій, при помощи котораго это движеніе можно отличить отъ нѣкоторыхъ другихъ движеній.

У *Maxillaria ornithoryncha* наблюдается случай единственный въ своемъ родѣ. Ножка клювика очень удлиннена и совершенно прикрыта вытянутой передней губой пыльника, оставаясь такимъ образомъ влажной. Если ее вынуть, она быстро изгибается назадъ приблизительно посрединѣ, складываясь вдвое, и такимъ образомъ становится въ два раза короче прежняго. Помѣщенная въ воду, она снова принимаетъ свою первоначальную прямую форму. Если бы ножка не укорачивалась какимъ-либо

образомъ, то цвѣтокъ едва-ли могъ бы оплодотворяться. Послѣ же этого движенія поллиній, прикрѣпленный къ какому-нибудь маленькому предмету, можно ввести въ цвѣтокъ, и комочки пылцы легко прилипаютъ къ поверхности рыльца. Здѣсь мы имѣемъ примѣръ одного изъ тѣхъ упомянутыхъ нами раньше уравнивательныхъ (компенсирующихъ) процессовъ, совершающихся въ поллиніяхъ, которые стоятъ въ связи съ малой углубленностью рыльца.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, помимо гигрометрическихъ движеній, известную роль играетъ также эластичность. У *Aerides odorata* и *virens* и у одного вида *Oncidium* (*roseum*?) ножка клювика закрѣплена въ прямолинейномъ направленіи, будучи прижата съ одного конца дискомъ, а съ другого—пыльникомъ; однако, вслѣдствіе эластичности, она имѣетъ наклонность отскакивать кверху подъ прямымъ угломъ къ диску. Поэтому, если поллиній, приставшій къ какому-либо предмету посредствомъ своего липкаго диска, вынуть изъ пыльника, то ножка мгновенно подскакиваетъ кверху и становится подъ прямымъ угломъ къ первоначальному положенію, пыльцевыми массами вверхъ. Это было замѣчено другими наблюдателями, и я согласенъ съ ними, что цѣль, достигаемая при этомъ, заключается въ томъ, чтобы высвободить пыльцевыя массы изъ гнѣздъ пыльника. Послѣ этого эластического скачка кверху начинается немедленно гигрометрическое движеніе внизъ, которое, довольно страннымъ образомъ, опять приводитъ ножку назадъ почти въ то же самое положеніе относительно диска, какое она занимала въ то время, когда составляла часть клювика. У *Aerides* конецъ ножки, къ которому пыльцевыя массы прикрѣплены посредствомъ короткихъ свисающихъ каудикулъ, совершивъ свой скачекъ вверхъ, остается немного загнутымъ кверху, и этотъ изгибъ, какъ кажется, хорошо приспособленъ къ тому, чтобы пыльцевыя массы могли свалиться въ глубокую полость рыльца поверхъ находящейся передъ ней закраины. Различіе между первымъ—эластическимъ—движеніемъ и вторымъ, обратнымъ ему—гигрометрическимъ—хорошо обнаруживалось при погруженіи въ воду поллинія вышеупомянутаго *Oncidium*'а послѣ того, какъ оба эти движенія уже совершились: ножка тогда перемѣщалась въ то самое положеніе, которое она сначала заняла въ силу эластичности, при чемъ вода отнюдь не оказывала вреднаго вліянія на это движеніе; когда же ножка вынималась изъ воды, она вторично начинала опускаться подъ вліяніемъ гигрометрическаго движенія.

У *Rodriguezia secunda* въ ножкѣ не происходило никакого гигрометрическаго движенія внизъ, какъ у упомянутой раньше *Rodriguezia suaveolens*, но зато наблюдалось быстрое перемѣщеніе книзу подъ вліяніемъ эластичности; другого примѣра этого явленія мнѣ не случалось видѣть; когда ножку клали въ воду, она не обнаруживала ни малѣйшей наклонности принимать свое первоначальное положеніе, какъ это наблюдалось во многихъ другихъ случаяхъ.

У *Phalaenopsis grandiflora* и *amabilis* рыльце малоуглубленное и ножка клювика длинная. Поэтому требуется нѣкоторый уравнивательный процессъ, который совершается здѣсь подъ вліяніемъ эластичности, а не такъ, какъ у *Maxillaria ornithorhyncha*. Опусканія поллинія здѣсь не происходитъ; но когда онъ вынимается, то прямая ножка внезапно свертывается слѣдующимъ образомъ (·——■): точка слѣва изображаетъ комочки пылцы а толстый значокъ справа—дискъ, въ дѣйствительности треугольной формы. Ножка не выпрямляется, если положить ее въ воду. Тотъ ея конецъ, къ которому прикрѣплены комочки пылцы, оказывается немного приподнятымъ послѣ этого эластического движенія, и ножка, приподнятая съ одного конца и изогнутая кверху посрединѣ, хорошо приспособлена къ тому, чтобы пыльцевыя массы могли упасть въ глубокую рыльцевую полость поверхъ находящейся передъ ней закраины. Фритцъ Мюллеръ сообщаетъ мнѣ одинъ случай, когда укорачиваніе очень длинной ножки совершается частію подъ вліяніемъ эластичности и частію при помощи гигрометрическаго движенія. Одинъ маленькій *Ornitho-*

serphalus, растущій въ южной Бразиліи, имѣетъ очень длинную ножку, которая на прилагаемой фиг. *A* изображена плотно прилегающей къ клювику. Освобождаясь, ножка внезапно изгибается и принимаетъ форму, изображенную въ *B*, а вскорѣ послѣ этого свертывается подъ вліяніемъ гигрометрическаго сокращенія, при чемъ получается оригинальная фигура, представленная въ *C*. Помѣщенная въ воду, она снова принимаетъ форму, изображенную въ *B* (фиг. 25).

*Calanthe taguisa* и гибридная форма *C. dominii* сильно отличаются по своему строенію отъ большинства другихъ Vandaeae. Здѣсь мы имѣемъ два овальныхъ рыльца въ видѣ ямокъ, лежащихъ по ту и по другую сторону клювика (фиг. 26). Липкій дискъ овальной формы (фиг. *B*) хотя и не имѣетъ ножки, но пыльцевыя массы прикрѣплены къ нему посредствомъ очень короткихъ и легко разрывающихся хвостиковъ (каудикулъ). Эти пыльцевыя массы расходятся отъ диска лучами въ видѣ пластинокъ вѣера. Клювикъ широкій, и его бока съ той и другой стороны образуютъ скатъ по направленію къ боковымъ ямчатымъ рыльцамъ. Если удалить дискъ, то можно видѣть (фиг. *C*), что клювикъ посрединѣ имѣетъ глубокую выемку. Губа вѣнчика (labellum) соединена съ колонкой почти до самой ея вершины, оставляя проходъ (*n. A*) къ длинному нектарнику, подъ самымъ клювикомъ. Губа усажена своеобразными бородавчатыми шаровидными выростами.

Если въ устьѣ нектарника (фиг. *A*) ввести толстую иглу и затѣмъ вынуть ее, то вмѣстѣ съ ней удаляется и липкій дискъ съ прикрѣпленнымъ къ нему изящнымъ опахаломъ изъ пыльцевыхъ массъ, расходящихся лучами. Эти послѣднія нисколько не измѣняютъ своего положенія. Но, если теперь иглу просунуть въ нектарникъ другого цвѣтка, концы пыльцевыхъ массъ необходимо должны упереться въ верхнія, по бокамъ покатыя, стороны клювика и, раздвигаясь въ ту и другую сторону, ткнуться въ оба боковыхъ ямчатыхъ рыльца. Такъ какъ тонкія каудикулы легко разрываются, то пыльцевыя массы остаются на липкихъ поверхностяхъ обоихъ рылецъ, воткнувшись въ нихъ, подобно маленькимъ стрѣламъ (смотри лѣвое рыльце на фиг. *C*) и оплодотвореніе цвѣтка совершается простымъ способомъ, наблюдать который доставляетъ удовольствіе.

Мнѣ слѣдовало бы указать, что боковыя рыльца соединены между собою полоской рыльцевой ткани, проходящей подъ клювикомъ, и вѣроятно, что нѣкоторыя изъ среднихъ пыльцевыхъ массъ могутъ просунуться сквозь выемку въ клювикъ и прилипнуть къ этой полоскѣ. Я тѣмъ болѣе склоненъ держаться этого мнѣнія, что у изящной *Calanthe vestita*, какъ оказалось, клювикъ такъ далеко простирается надъ боковыми рыльцами, что, очевидно, всѣ пыльцевыя массы должны быть просовываемы ниже его поверхности.

Слѣдуетъ остановиться также и на *Angraecum sesquipedale*, цвѣтки котораго, крупныя шестилучевыя, похожіе на звѣзды, сдѣланныя изъ снѣжнобѣлаго воска, возбуждали удивленіе путешественниковъ на Мадагаскарѣ. Подъ губою вѣнчика свѣшивается внизъ зеленый бичевидный нектарникъ поразительной длины. У нѣсколькихъ цвѣтковъ, присланныхъ мнѣ м-ромъ Бэтманомъ нектарники оказались равны одиннадцати съ половиною дюймамъ въ длину, при чемъ лишь нижніе полтора дюйма были наполнены нектаромъ. Можетъ возникнуть вопросъ, какую пользу можетъ имѣть нектарникъ столь несоразмѣрно длинный? Я полагаю, мы увидимъ, что оплодотвореніе растенія стоитъ въ зависимости какъ отъ этой длины, такъ и отъ того, что нектаръ содержится только въ нижнемъ утонченномъ концѣ. Однако поразительно, что какое бы то ни было насѣкомое оказывается въ состояніи достать до нектара. У нашихъ англійскихъ бражниковъ (*Sphinx*) хоботки по длинѣ равны тѣлу, но на Мадагаскарѣ, значить, должны существовать ночныя бабочки, у которыхъ хоботки могутъ растягиваться въ длину на десять—одиннадцать дюймовъ! Это мое мнѣніе было поднято на смѣхъ нѣкоторыми энтомологами. но теперь мы знаемъ, благодаря Фритцу Мюллеру <sup>1)</sup>, что въ южной Бразиліи существу-

<sup>1)</sup> См. письмо съ рисункомъ Германа Мюллера въ „Nature“, 1873, стр. 223.

вуетъ бабочка-Sphinx, у которой хоботокъ имѣетъ почти достаточную длину, такъ какъ въ высохшемъ состояніи она была между десятью и одиннадцатью дюймами. Невытянутый, онъ свернуть въ спираль, состоящую по меньшей мѣрѣ изъ двадцати оборотовъ.

Клювикъ широкій и листовидный и выступаетъ подъ прямымъ угломъ, образуя сводъ надъ рыльцемъ и надъ отверстіемъ нектарника; онъ глубоко выщербленъ щелью, которая увеличивается или расширяется на внутреннемъ концѣ. Поэтому клювикъ почти схожъ съ клювикомъ *Calanthe* послѣ удаленія диска (см. фиг. 26, С). Оба края щели съ нижней стороны окаймлены около своихъ концовъ узкими полосками липкой перепонки, легко удаляющейся, такъ что здѣсь имѣются два отдѣльныхъ липкихъ диска. Къ срединѣ верхней поверхности каждаго изъ нихъ прикрѣплена короткая перепончатая ножка, на другомъ концѣ которой сидитъ пыльцевая масса. Подъ клювикомъ расположено узкое рыльце, имѣющее форму валика.

Въ теченіе нѣкотораго времени я не могъ понять, какимъ образомъ удаляются поллиніи у этого орхиднаго и какъ оплодотворяется рыльце. Я просовывалъ щетинки или иглы въ нектарникъ чрезъ открытое устье или черезъ щель въ клювикѣ и не добился никакого результата. Тогда мнѣ пришло въ голову, что въ виду длины нектарника цвѣтокъ долженъ посѣщаться крупными ночными бабочками, хоботки которыхъ при основаніи толсты, и что даже самая крупная бабочка должна просовывать свой хоботокъ какъ можно дальше внизъ, чтобы высосать нектаръ до послѣдней капли. Просунетъ ли ночная бабочка свой хоботокъ сначала чрезъ открытый входъ въ нектарникъ,—что представляется наиболѣе вѣроятнымъ, принимая во вниманіе форму цвѣтка,—или же чрезъ щель въ клювикѣ, оно все равно окажется въ концѣ концовъ вынужденнымъ вдвинуть хоботокъ чрезъ щель, чтобы высосать нектаръ, ибо этотъ путь—самый прямой; а при легкомъ надавливаніи весь листовидный клювикъ опускается. Разстояніе отъ наружной стороны цвѣтка и до конца нектарника можетъ быть такимъ образомъ сокращено приблизительно на четверть дюйма. Поэтому я взялъ цилиндрическую палочку въ одну десятую дюйма въ поперечникѣ и просунулъ внизъ черезъ щель клювика. Края легко разошлись и опустились книзу вмѣстѣ со всѣмъ клювикомъ. Когда я затѣмъ медленно вытаскилъ цилиндръ, то клювикъ вслѣдствіе упругости приподнялся, и края щели загнулись кверху, такъ что цилиндръ былъ обхваченъ ими. При этомъ липкія полоски перепонки по ту и другую сторону щели пришли въ соприкосновеніе съ цилиндромъ и крѣпко пристали къ нему, и пыльцевыя массы были удалены. Такимъ способомъ мнѣ каждый разъ удавалось удалять поллиніи; и, мнѣ думается, нельзя сомнѣваться въ томъ, что крупная бабочка и будетъ дѣйствовать именно такъ, т. е. она просунетъ свой хоботокъ до самаго основанія въ щель клювика, чтобы достать до конца нектарника, и тогда поллиніи, приставшіе къ основанію хоботка, будутъ навѣрное удалены.

Мнѣ не удалось оставлять пыльцевыя массы на рыльцѣ съ такимъ же успѣхомъ, съ какимъ я удалялъ ихъ. Такъ какъ края щели клювика должны загнуться кверху прежде, чѣмъ диски пристанутъ къ цилиндрическому тѣлу во время его вытаскиванья, то пыльцевыя массы прикрѣпляются, нѣсколько отступя отъ его основанія. Два диска не всегда приставали какъ разъ къ противолежащимъ точкамъ. Когда теперь ночная бабочка вторично вводитъ въ нектарникъ свой хоботокъ съ прикрѣпленными къ его основанію поллиніями и изо всѣхъ силъ старается опустить клювикъ возможно ниже, пыльцевыя массы обыкновенно ложатся на узкое валикообразное рыльце, выступающее подъ клювикомъ и пристають къ нему. Когда я поступилъ такимъ образомъ съ поллиніями, прикрѣпленными къ какому-нибудь цилиндрическому предмету, поллиніи дважды отрывались и оставались на поверхности рыльца, прилипнувъ къ ней.

Если въ лѣсахъ своей родины этотъ видъ *Angraecum* отдѣляетъ больше нек-

тара, чѣмъ мощныя растенія, присланныя мнѣ мистеромъ Бэтманомъ (Bateman), такъ что нектарникъ иногда оказывается наполненнымъ, то и мелкія ночныя бабочки могутъ получить свою долю, но они не могутъ принести пользы растенію. Поллиніи останутся не унесенными, пока какаян-нибудь исполинская ночная бабочка съ поразительно длиннымъ хоботкомъ не попытается осушить послѣднюю каплю <sup>1)</sup>. Если бы подобныя крупныя бабочки вымерли на Мадагаскорѣ, то и этотъ *Angraecum* навѣрное вымеръ бы. Съ другой стороны, такъ какъ нектаръ сохраняется въ безопасности отъ расхищенія другими насѣкомыми—по крайней мѣрѣ въ нижней части нектарника,—то вымирание этого вида *Angraecum* вѣроятно было бы серьезнымъ ущербомъ для этихъ ночныхъ бабочекъ. Такимъ образомъ мы можемъ понять, какимъ образомъ эта паразитическая длина нектарника получилась путемъ послѣдовательныхъ видоизмѣненій. По мѣрѣ того, какъ нѣкоторыя мадагаскарскія ночныя бабочки становились крупнѣе путемъ естественнаго отбора въ зависимости отъ общихъ условій существованія въ личиночномъ или взросломъ состояніи, или по мѣрѣ того, какъ одинъ только хоботокъ удлинялся съ цѣлью добыванія меда изъ этого *Angraecum* и изъ другихъ глубокихъ трубчатыхъ цвѣтковъ, наилучше оплодотворенными должны были сказываться тѣ изъ отдѣльныхъ особей этого вида *Angraecum*, которыя имѣли наиболѣе длинные нектарники (а длина этихъ послѣднихъ у нѣкоторыхъ орхидныхъ весьма непостоянна) и которыя слѣдовательно ставили бабочекъ въ необходимость просовывать свои хоботки вплоть до самаго ихъ основанія. Эти растенія должны были приносить всего больше сѣмянъ, а выросшія изъ этихъ послѣднихъ растенія—обыкновенно наследовать длинные нектарники. И такъ дѣло должно было обстоять и у этихъ растеній, и у этихъ насѣкомыхъ въ теченіе послѣдовательнаго ряда поколѣній. Такимъ образомъ между нектарникомъ у *Angraecum* и хоботкомъ извѣстныхъ ночныхъ бабочекъ, повидимому, происходило состязаніе въ томъ, чья длина окажется больше, и побѣдителемъ оказался *Angraecum*, такъ какъ онъ благоденствуетъ и изобилуетъ въ лѣсахъ Мадагаскара и попрежнему доставляетъ затрудненіе каждой бабочкѣ, вынуждая ее просовывать свой хоботокъ какъ можно глубже, чтобы осушить послѣднюю каплю нектара.

Я могъ бы прибавить къ этому описанію еще и многихъ другихъ любопытныхъ подробностей у *Vanpdae*, въ особенности на основаніи писемъ Фритца Мюллера, относящихся къ бразильскимъ видамъ, но это утомило бы читателя. Я долженъ однако сдѣлать нѣсколько замѣчаній относительно нѣкоторыхъ видовъ, оплодотвореніе которыхъ остается тайной въ виду главнымъ образомъ узости устья рыльца, такъ какъ она крайне затрудняетъ введеніе пыльцевыхъ массъ. Я наблюдалъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ два близко родственныхъ вида или разновидности *Acroregea*, именно *A. luteola* и *loddigesii*, и каждая подробность ихъ строенія кажется какъ бы нарочно приспособленной къ тому, чтобы сдѣлать оплодотвореніе почти невозможнымъ. Мнѣ едва ли случалось встрѣтиться съ какимъ-нибудь другимъ подобнымъ случаемъ, хотя я не могу сказать, чтобы мнѣ вполне были понятны приспособленія у какого-либо орхиднаго, такъ какъ, чѣмъ дальше я изучаю даже какой-нибудь изъ нашихъ обыкновеннѣйшихъ британскихъ видовъ, тѣмъ больше открывается новыхъ и удивительныхъ приспособленій.

Тонкій и удлиненный клювикъ *Acropera* выступаетъ подъ прямымъ угломъ къ колонкѣ (см. діаграмму фиг. 23), и ножка поллиніи, конечно, также длинна

<sup>1)</sup> Мистеръ Бельтъ высказываетъ предположеніе („Naturalist in Nicaragua“, 1874, p. 133), что большая длина нектарника у этого растенія служитъ для предотвращенія высасыванія нектара другими ночными бабочками, не приспособленными къ оплодотворенію его цвѣтковъ, и что этимъ можно объяснить его развитіе. Я нисколько не сомнѣваюсь въ справедливости самаго принципа, но онъ едва ли приложимъ здѣсь, такъ какъ ночная бабочка должна быть вынуждена просовывать свой хоботокъ какъ можно глубже въ цвѣтокъ.

и гораздо тоньше. Дискъ состоитъ изъ чрезвычайно маленькаго колпачка, липкаго внутри, облегающаго конецъ клювика. Липкое вещество подсыхаетъ лишь медленно. Верхній чашелистикъ образуетъ колпакъ, окружающій и защищающій колонку. Губа вѣнчика представляетъ собой весьма своеобразный органъ; не поддающійся описанію. Она сочленена съ колонкой посредствомъ тонкой полоски, до того эластической и гибкой, что она колеблется при малѣйшемъ дуновеніи вѣтерка. Губа свисаетъ внизъ, и сохраненіе этого положенія, повидимому, важно, такъ какъ ножка (завязь) каждаго цвѣтка изогнута полукругомъ, такъ что она уравниваетъ повислость самого растенія. Два верхніе лепестка и боковыя доли губы вѣнчика указываютъ дорогу внутрь верхняго чашелистика, имѣющаго форму колпачка.

Поллиній, прикрѣпляясь при помощи своего диска къ какому-нибудь предмету, продѣлываетъ обычное движеніе, опускающее его книзу, и это представляется излишнимъ, такъ какъ рыльцевая полость лежитъ (см. діаграмму (фиг. 23) высоко у основанія выдающагося подъ прямымъ угломъ клювика, но это затрудненіе сравнительно ничтожно; настоящее же затрудненіе заключается въ томъ, что устье рыльцевой камеры настолько узко, что пыльцевыя массы почти не могутъ быть протиснуты въ него, хотя онѣ и состоятъ изъ тонкихъ пластинокъ. Я сдѣлалъ нѣсколько попытокъ, и лишь въ трехъ, четырехъ случаяхъ онѣ оказались успѣшными; даже послѣ того, какъ я сушилъ ихъ передъ огнемъ въ теченіе четырехъ часовъ и такимъ образомъ заставлялъ ихъ немного сжиматься, мнѣ рѣдко удавалось протиснуть ихъ внутрь рыльца. А разсматривалъ совсѣмъ молодыя цвѣтки, и почти совсѣмъ увядшіе, потому что мнѣ пришло въ голову, что, быть можетъ, устье рыльцевой полости бываетъ шире въ какой-нибудь періодъ роста, но затрудненіе при просовываніи оставалось тѣмъ же самымъ. Если мы теперь обратимъ вниманіе на то, что липкій дискъ необычайно малъ и слѣдовательно онъ прилипаетъ не такъ прочно, какъ у другихъ орхидныхъ, имѣющихъ крупный дискъ, и что, съ другой стороны, ножка очень длинна и тонка, то, казалось бы, совершенно необходимо, чтобы рыльцевая полость не была сильно сужена, а, напротивъ, была необычайно велика, такъ чтобы поллиній легко могъ быть введенъ въ нее. Кромѣ того, эта рыльцевая полость, какъ показали наблюденія доктора Гукера, замѣчательно мало липка.

Цвѣтки не отдѣляютъ нектара <sup>1)</sup> въ тотъ періодъ, когда они готовы къ оплодотворенію, но это не представляетъ затрудненія: докторъ Крюгеръ видѣлъ, какъ шмели обгрызали выросты на губѣ вѣнчика у близко родственной *Gongora maculata*, и потому почти нельзя сомнѣваться въ томъ, что дистальная чашевидная часть губы вѣнчика у *Ascorega* представляетъ подобную же приманку для насѣкомыхъ. Послѣ безчисленныхъ опытовъ на много ладовъ я нашелъ, что поллинии могутъ быть удалены навѣрняка лишь посредствомъ подталкиванія клювика нѣсколько вверхъ при помощи кисточки изъ верблюжьяго волоса, которую слѣдуетъ держать въ такомъ положеніи, чтобы ея кончикъ скользнулъ по нижней сторонѣ клювика и содралъ съ его оконечности маленькій липкій колпачокъ, въ который и проникаютъ волоски, крѣпко приклеиваясь къ нему. Я нашелъ далѣе, что если кисточку съ поллиніемъ, прикрѣпленнымъ такимъ образомъ къ ея кончику, просунуть внутрь рыльцевой полости устья которой снабжено острымъ краемъ, и затѣмъ вынуть изъ нея, то конецъ ножки, на которой сидитъ липкій колпачекъ, остается внутри полости, прилипая къ ней, а пыльцевыя массы—тутъ же, подлѣ, снаружи. Этотъ опытъ былъ произведенъ надъ многими цвѣтками, и три изъ нихъ образовали отличныя коробочки. Мистеру Скотту также удалось оплодотворить два цвѣтка

<sup>1)</sup> Мистеръ Скоттъ наблюдалъ, что у *Ascorega* и у двухъ видовъ близкаго рода *Gongora* послѣ оплодотворенія цвѣтковь изъ передней части колонки въ изобиліи выпотѣваетъ нектаръ, между тѣмъ какъ въ другое время ему не удавалось найти и слѣда нектара. Слѣдовательно, это выпотѣваніе не можетъ принести пользы растенію.



тѣмъ же самымъ, казалось бы, неестественнымъ способомъ; подобнымъ же образомъ онъ достигъ цѣли. помѣстивъ въ устье рыльцевой полости пыльцевую массу, смоченную липкимъ веществомъ, взятымъ отъ другого рода орхидныхъ. Эти факты заставляютъ меня предполагать, что какое-то насѣкомое съ брюшкомъ, конецъ котораго вытянуть въ остріе, садится на цвѣтокъ и затѣмъ поворачивается, чтобы обгрызть дистальную часть губы вѣнчика. Дѣйствуя такимъ образомъ, оно удаляетъ поллиніи, липкій колпачокъ котораго пристаётъ къ концу его брюшка. Затѣмъ насѣкомое посѣщаетъ другой цвѣтокъ, а тѣмъ временемъ ножка успѣетъ опуститься и лечь плашмя на спинку насѣкомаго; занявъ то же положеніе, какъ и раньше, насѣкомое окажется въ состояніи ввести кончикъ брюшка въ рыльцевую полость, и липкій колпачокъ будетъ сорванъ прочь лежащей впереди ея закраиной, и пыльцевыя массы останутся тутъ же рядомъ снаружи, какъ это и было въ вышеописанныхъ опытахъ. Всему этому процессу вѣроятно благопріятствуетъ колебательное движеніе, которое продѣлываетъ губа въ то время, какъ насѣкомое обгрызаетъ ее. Все это описаніе очень неправдоподобно, но, насколько я могу судить, только оно одно объясняетъ оплодотвореніе этого цвѣтка.

Близкіе къ *Ascorega* роды *Gongora*, *Acineta* и *Stanhopea* представляютъ почти то же самое затрудненіе въ виду узости входа въ рыльцевую полость. Мистеръ Скоттъ неоднократно, но тщетно пытался протиснуть пыльцевыя массы въ рыльце *Gongora atro-rufiruga* и *truncata*; но онъ легко оплодотворялъ ихъ, срѣзая клинандрій и помѣщая пыльцевыя массы на рыльце, обнаженное такимъ способомъ, подобно тому какъ онъ дѣлалъ это и съ *Ascorega*. Докторъ Крюгеръ говоритъ <sup>1)</sup>, что *Gongora maculata* «часто приноситъ плоды въ Тринидадѣ. Она посѣщается, насколько я могъ замѣтить, исключительно въ дневное время, одною великолѣпной пчелой, вѣроятно какимъ-нибудь видомъ *Euglossa*, языкъ которой почти въ два раза длиннѣе тѣла; онъ выступаетъ позади брюшка и загнутъ тамъ кверху. Такъ какъ эти пчелы прилетаютъ только для объѣданія и обгладыванія передней стороны губы вѣнчика, то при каждомъ движеніи насѣкомаго назадъ его торчащій кверху языкъ касается железки (т.-е. липкаго диска) или по крайней мѣрѣ приближается къ ней. При этомъ онъ едва ли преминетъ раньше или позже нагрузить на себя пыльцевыя массы, которыя затѣмъ легко вводятся въ рыльцевую щель. Впрочемъ, я пока еще не наблюдалъ этого факта». Меня удивляетъ, что докторъ Крюгеръ говоритъ о введеніи пыльцевыхъ массъ, какъ о легкомъ дѣлѣ, и я полагаю, что онъ должно быть производилъ свои опыты съ высушенными и съезжившимися массами. Загнутый кверху необычайно удлинненный хоботокъ, выступающій позади брюшка, будетъ такъ же годенъ для этой цѣли, какъ и заостренный конецъ брюшка, который, какъ я предполагаю, служитъ орудіемъ для удаленія пыльцевыхъ массъ у *Ascorega*; но я думаю, что у *Gongora* въ рыльцевую полость вводится не липкій дискъ, а широкіе свободные концы пыльцевыхъ массъ. Какъ и у *Ascorega*, я нашелъ, что почти невозможно просунуть пыльцевыя массы *Gongora* въ рыльце; но нѣкоторыя изъ нихъ, удаленныя изъ пыльника и оставшіяся на солнцѣ въ теченіе почти пяти часовъ сжимались и образовали тонкія пластинки, и эти послѣднія безъ большихъ затрудненій удавалось ввести въ щелевидное отверстіе рыльца. Въ жаркихъ мѣстностяхъ поллиніи, прикрѣпленные къ насѣкомому, перелетающему съ мѣста на мѣсто, должны съезживаться спустя извѣстное время, и происходящее отсюда промедленіе должно обезпечивать цвѣткамъ оплодотворенія пыльцею другого растенія.

Относительно *Stanhopea* докторъ Крюгеръ говоритъ <sup>2)</sup>, что въ Вестъ-Индіи одна пчела (*Euglossa*) часто посѣщаетъ цвѣтки съ цѣлью обгладыванія губы вѣнчика, и

<sup>1)</sup> „Journ. Linn. Soc. Bot.“ Vol. VII, 1864, p. 131.

<sup>2)</sup> „Journ. Linn. Soc. Bot.“ Vol. VII, 1864, p. 130. Броннъ описалъ строеніе *Stanhopea devoniensis* въ своемъ нѣмецкомъ переводѣ перваго изданія этой книги.

онъ поймалъ одну пчелу съ поллиніемъ, прикрѣпленнымъ къ ея спинѣ; но онъ прибавляетъ, что не можетъ понять, какимъ образомъ пыльцевыя массы вводятся въ узкое устье рыльца. У *Stanhopea oculata* я нашелъ, что поллиніи почти всегда можно было заставить прилипнуть къ пальцу—обнаженному или покрытому перчаткой, осторожно скользя имъ внизъ по вогнутой поверхности колонки, изогнутой дорогою но это случилось лишь въ теченіе недолгаго времени послѣ распусканія цвѣтковь, когда они бываютъ весьма пахучи. Когда я снова проводилъ пальцемъ по колонкѣ внизъ, то поллиніи почти всегда сдирались острымъ краемъ рыльцевой камеры и прилѣплялись подлѣ самаго ея входа. Цвѣтки, съ которыми я поступалъ подобнымъ образомъ, иногда, хотя рѣдко, образовали коробочки. Удаленіе поллиніевъ съ моего пальца, повидимому, зависѣло отъ существованія точки, выдающейся надъ липкимъ дискомъ и, какъ я предполагаю, специально приспособленной для этой цѣли. Если это такъ, то пыльцевыя массы должны выпускать свои трубочки, хотя бы онѣ не были введены въ рыльцевую камеру. Могу прибавить, что пыльцевыя массы очень мало съживаются при полномъ высыханіи, и что въ этомъ состояніи ихъ не легко было ввести въ рыльце.

У *Cirrhaea* и *Notylia*, принадлежащихъ къ другому подотдѣлу *Vandaeae*, входъ въ рыльце, какъ сообщаетъ Фрицъ Мюллеръ <sup>1)</sup> точно также суженъ, что поллиніи лишь съ большимъ трудомъ могутъ быть введены въ него. Онъ нашелъ, что у *Cirrhaea* этого можно было достигнуть легче послѣ того, какъ пыльцевыя массы немножко съживались вслѣдствіе высушиванія въ теченіе получаса или часа. Онъ наблюдалъ два цвѣтка, въ рыльцахъ которыхъ какимъ-то естественнымъ образомъ были введены пыльцевыя массы. Нѣсколько разъ, когда онъ протискивалъ концы пыльцевыхъ массъ въ устье рыльца, онъ былъ свидѣтелемъ весьма любопытнаго процесса—заглатыванія. Конецъ пыльцевой массы разбухаетъ вслѣдствіе поглощенія влаги, а такъ какъ рыльцевая камера постепенно расширяется книзу, то разбухающая часть проталкивается внизъ, и въ концѣ концовъ вся масса увлекается внутрь камеры и исчезаетъ. У *Notylia* Фрицъ Мюллеръ наблюдалъ, что входъ въ рыльце становился немножко больше, послѣ того какъ цвѣтокъ оставался распутившимся въ теченіе приблизительно недѣли. Какимъ бы образомъ ни оплодотворялось это послѣднее растеніе, несомнѣнно, что его оплодотвореніе должно совершаться посредствомъ пыльцы, взятой съ другого недѣлимаго, такъ какъ оно представляетъ одинъ изъ тѣхъ необыкновенныхъ примѣровъ, когда собственная пыльца дѣйствуетъ на рыльце, какъ ядъ.

Въ послѣднемъ изданіи этой книги было показано, что завязи зрѣлыхъ цвѣтковь у *Asporega* совсѣмъ не содержатъ сѣмепочекъ, но при объясненіи этого факта я впалъ въ большую ошибку, заключивъ, что растеніе это раздѣльно - полое. Впрочемъ я скоро убѣдился въ своей ошибкѣ, благодаря мистеру Скотту, которому удалось оплодотворить эти цвѣтки ихъ собственной пыльцей. Замѣчательное открытіе, сдѣланное Гильдебрандомъ <sup>2)</sup>, а именно, что у многихъ орхидныхъ сѣмепочки не развиваются, пока рыльце не будетъ пронизано пыльцевыми трубочками, и что ихъ развитіе начинается лишь спустя нѣсколько недѣль или даже мѣсяцевъ, объясняетъ то состояніе завязи у *Asporega*, которое я наблюдалъ. Точно такъ же, по наблюденію Фрица Мюллера <sup>3)</sup>, сѣмепочки у многихъ эндемическихъ *Epidendreae* и *Vandaeae* Бразиліи остаются въ весьма мало развитомъ состояніи въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ (а въ одномъ случаѣ даже въ теченіе полугода) послѣ того, какъ цвѣтки были оплодотворены. Онъ предполагаетъ, что растеніе, образующее сотни тысячъ сѣмепочекъ, растратило бы много силы, если бы онѣ образовались, а потомъ не были оплодотворены; а мы знаемъ, что оплодотвореніе у многихъ орхидныхъ—операция сомнительная

<sup>1)</sup> Bot. Zeitung, 1868, 630.

<sup>2)</sup> Bot. Zeitung, 1863, Oct. 30 и слѣд. и Aug. 4, 1865.

<sup>3)</sup> Bot. Zeitung, 1868, стр. 164.

и трудная. Поэтому подобнымъ растеніямъ выгодно, чтобы сѣмечки совсѣмъ не развивались, пока пыльцевыя трубочки не пробуряють рыльца, и пока такимъ образомъ не будетъ обезпечено оплодотвореніе цвѣтка.

*Coryanthes*. Я закончу эту главу описаніемъ оплодотворенія цвѣтковь у *Coryanthes*, которое совершается такимъ способомъ, который, пожалуй, и можно было бы предугадать на основаніи строенія цвѣтка, но который показался бы крайне невѣроятнымъ, если бы онъ не былъ нѣсколько разъ засвидѣтельствованъ однимъ внимательнымъ наблюдателемъ, а именно покойнымъ докторомъ Крюгеромъ, директоромъ ботаническаго сада въ Тринидадѣ. Цвѣтки очень крупны и свисаютъ внизъ. Дистальная часть губы (*L* на гравюрѣ фиг. 27) превращена въ большое ведро (*B*). Прямо надъ нимъ находятся два придатка (*H*), отходящіе отъ суженнаго основанія губы, которые отдѣляютъ такъ много жидкости, что можно видѣть, какъ ея капли падаютъ въ ведро. Эта жидкость прозрачна и такъ мало сладка, что не заслуживаетъ названія нектара (хотя по своей природѣ она, очевидно, одинакова съ нимъ) и не служитъ для привлеченія насѣкомыхъ. Меніеръ исчисляетъ приблизительно въ одинъ англійскій унцъ <sup>1)</sup> все количество, выдѣляемое однимъ цвѣткомъ. Когда ведро полно, жидкость вытекаетъ черезъ трубочку (*P*). Надъ самой трубкой выступаетъ въ видѣ навѣса конецъ колонки, на которомъ находятся рыльца и пыльцевыя массы, занимающія такое положеніе, что насѣкомое, пробираясь изъ ведра сквозь этотъ проходъ, сначала задѣнетъ своей спинкой за рыльца, а потомъ за липкіе диски поллинеевъ и такимъ образомъ удалить ихъ. Теперь мы подготовлены къ тому, чтобы слушать разсказъ доктора Крюгера объ оплодотвореніи близко-родственнаго вида *C. macranta*, у котораго губа снабжена гребнями <sup>2)</sup>. Замѣчу прежде, что онъ прислалъ мнѣ экземпляры пчелъ, которыя, какъ онъ видѣлъ, обгладывали эти гребни, и которыя, какъ мнѣ сообщилъ мистеръ Ф. Смитъ, принадлежать къ роду *Euglossa*. Докторъ Крюгеръ разсказываетъ, что можно «видѣть, какъ эти пчелы въ большихъ количествахъ оспариваютъ другъ у друга мѣсто на краю гипохилиа (т.-е. основной части губы вѣнчика). Частью вслѣдствіе этой борьбы, частью, быть можетъ, подъ вліяніемъ опьяненія веществомъ, которое пчелы съ жадностію поѣдаютъ, онѣ сваливаются въ «ведро», наполовину наполненное жидкостью, которая выдѣляется органами, расположенными у основанія колонки. Тогда онѣ начинаютъ карабкаться въ водѣ по направленію къ передней сторонѣ ведра, гдѣ для нихъ есть проходъ между отверстіемъ ведра и колонкой. Если выйти на поиски пораньше, такъ какъ эти перепончатокрылые просыпаются рано, то въ каждомъ цвѣткѣ можно видѣть, какъ совершается оплодотвореніе. Пчела, пролагая себѣ дорогу изъ ванны, которую она неволью приняла, должна употреблять значительное усиліе, такъ какъ отверстіе епихилиа (т.-е. дистальной части губы) и передняя поверхность колонки плотно приходятся другъ къ другу и очень жестки и упруги; поэтому железка пыльцевой массы прилипнетъ къ спинкѣ первой же пчелы, погрузившейся въ ведро. Затѣмъ насѣкомое обыкновенно выбирается черезъ этотъ проходъ и выходитъ наружу съ подобнымъ своеобразнымъ придаткомъ, для того, чтобы почти немедленно же снова приняться за ѣду; при этомъ оно обыкновенно вторично сваливается въ ведро, выбирается изъ него черезъ то же самое отверстіе и, протискиваясь наружу, вводитъ пыльцевыя массы въ рыльца и такимъ образомъ оплодотворяетъ тотъ же или какой-нибудь другой цвѣтокъ. Мнѣ часто случа-

<sup>1)</sup> Bulletin de la Soc. Bot. de France, tom. II, 1855, p. 351.

<sup>2)</sup> Journal of Linn. Soc. Bot., vol. VII, 1864, p. 130. Существуетъ рисунокъ, изображающій этотъ видъ въ Paxton's „Mag. of Botany, vol. V, p. 31, но онъ слишкомъ сложенъ, а потому мы и не приводимъ его здѣсь. Существуютъ также рисунки, изображающіе *C. feildingii* въ Journal of Hort. Soc., vol. III, p. 16. Я очень благодаренъ мистеру Тизельтону Дайеру за то, что онъ обратилъ мое вниманіе на эти рисунки.

лось видѣть это, а иногда пчель собирается такъ много, что получается непрерывная процессія сквозь вышеупомянутый проходъ».

Не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что оплодотвореніе этого цвѣтка стоитъ въ безусловной зависимости отъ выползанія насѣкомыхъ черезъ проходъ, образованный концомъ губы вѣнчика и нависшей надъ нимъ колонкой. Если бы большой дистальный участокъ губы, или ведро, было сухо, то насѣкомыя легко могли бы ускользнуть, улетѣвъ прочь. Поэтому мы должны думать, что жидкость, выдѣляемая придатками въ такомъ необыкновенномъ количествѣ и собирающаяся въ ведрѣ, служить не вкусной приманкой для пчель, которыя, какъ извѣстно, грызутъ губу вѣнчика, но средствомъ для смачиванія крыльевъ, вслѣдствіе чего онѣ оказываются вынуждены ползкомъ выбираться сквозь упомянутый проходъ.

Теперь я описалъ, — можетъ быть, слишкомъ подробно, — немногія изъ тѣхъ многочисленныхъ приспособленій, посредствомъ которыхъ оплодотворяются *Vandaeae*. Относительное положеніе и форма отдѣльныхъ частей, треніе, липкость, эластическія и гигрометрическія движенія, прекрасно приспособленныя другъ къ другу, — все пускается здѣсь въ ходъ. Но всѣ эти приспособленія стоятъ въ зависимости отъ содѣйствія насѣкомыхъ. Безъ ихъ помощи ни одно растеніе въ этомъ семействѣ, принадлежащее къ изслѣдованнымъ мною видамъ 29 родовъ, не принесло бы сѣмени. Въ большинствѣ случаевъ несомнѣнно также, что насѣкомыя удаляютъ поллиніи лишь тогда, когда выбираются изъ цвѣтка, и, улетая съ ними, устраиваютъ союзъ между двумя цвѣтками, обыкновенно принадлежащими двумъ различнымъ растеніямъ. Безъ этого дѣло едва ли можетъ обойтись во всѣхъ многочисленныхъ случаяхъ, когда поллиніи, удаленныя изъ клювика, медленно измѣняютъ свое положеніе съ тѣмъ, чтобы принять надлежащее направленіе для соприкосновенія съ рыльцемъ; потому что за этотъ промежутокъ времени насѣкомыя успѣютъ перелетѣть съ цвѣтковъ одного растенія, которое будетъ исполнять роль самца, къ цвѣткамъ другого, которое будетъ играть роль самки.

## ГЛАВА VII.

### *Vandaeae*—продолженіе.—*Catasetidae*.

*Catasetidae*, самыя замѣчательныя изъ всѣхъ орхидныхъ.—Механизмъ, посредствомъ котораго поллиніи у *Catasetum* выбрасываются на разстояніе и переносятся насѣкомыми.—Чувствительность рожковъ клювика.—Необыкновенное различіе въ мужскихъ, женскихъ и гермафродитныхъ формахъ *Catasetum tridentatum*.—*Mormodes ignea*, любопытное строеніе цвѣтковъ; выбрасываніе поллиніевъ.—*Mormodes luxata*.—*Cycnoches ventricosum*, способъ оплодотворенія.

Я оставилъ для отдѣльнаго описанія одно подсемейство *Vandaeae*, именно *Catasetidae*, которое, по моему мнѣнію, нужно считать самымъ замѣчательнымъ изъ всѣхъ орхидныхъ.

Я начну съ рода *Catasetum*. Бѣглый осмотръ цвѣтка показываетъ, что здѣсь, какъ и у большинства другихъ орхидныхъ, потребна нѣкоторая механическая помощь для удаленія пыльцевыхъ массъ изъ ихъ гнѣздъ и переноса ихъ на рыльцевую поверхность. Кромѣ того, мы сейчасъ увидимъ, что *Catasetum*—исключительно мужская форма; такимъ образомъ пыльцевыя массы должны быть перенесены на женское растеніе, чтобы образовались сѣмена. Поллиній снабженъ липкимъ дискомъ огромнаго размѣра; но этотъ дискъ по расположенію своему не можетъ задѣть посѣщающее цвѣ-

токъ насѣкомое и прилипнуть къ нему; вмѣсто того онъ завернуть внутрь и прилепаетъ къ верхней и задней поверхности полости, которую нужно назвать рыльцевой полостью, хоть она и не дѣйствуетъ въ качествѣ рыльца. Въ этой полости нѣтъ ничего для привлеченія насѣкомыхъ; даже если бы они и вошли въ нее, липкая поверхность диска едва ли могла бы прійти въ соприкосновеніе съ ними.

Какъ же тогда поступаетъ природа? Она одарила эти растенія тѣмъ, что за недостаткомъ лучшаго термина должно быть названо чувствительностью, и замѣчательной способностью стремительно выбрасывать поллиніи даже на значительное разстояніе. Такъ, когда къ извѣстнымъ опредѣленнымъ точкамъ цвѣтка прикоснется насѣкомое, поллиніи вылетаютъ изъ него, какъ стрѣла, только безъ острія, но снабженная тупымъ и крайне липкимъ кончикомъ. Насѣкомое, потревоженное такимъ рѣзкимъ ударомъ или наѣвшееся досыта, рано или поздно улетаетъ къ женскому растенію и, пока насѣкомое сидитъ въ такой же позѣ, какъ и прежде, несущій пыльцу конецъ стрѣлы вѣдряется въ рыльцевую полость, и масса пыльцы остается на ея липкой поверхности. Такъ и только такъ могутъ оплодотворяться пять разсмотрѣнныхъ мною видовъ *Catasetum*.

У многихъ орхидныхъ, какъ, напримѣръ, у *Listera*, *Spiranthes* и *Orchis*, поверхность клювика настолько чувствительна, что при прикосновеніи или подѣйствіемъ паровъ хлороформа разрывается по нѣкоторымъ опредѣленнымъ линіямъ. Такъ бываетъ и въ группѣ *Catasetidae*, но съ тѣмъ замѣчательнымъ различіемъ, что у *Catasetum* клювикъ вытянутъ въ два изогнутыхъ заостряющихся рожка, или, какъ я буду называть ихъ, щупальца (*antennae*), стоящихъ надъ губою, куда садятся насѣкомыя. Если къ нимъ прикоснуться хотя бы очень легко, они сообщаютъ нѣкоторый толчокъ перепонкѣ, которая окружаетъ дискъ поллиніи и соединяетъ его со смежной поверхностью, при чемъ въ перепонкѣ происходитъ мгновенный разрывъ; какъ только онъ произойдетъ, дискъ внезапно становится свободнымъ. Мы видѣли также у нѣсколькихъ *Vanidae*, что ножки поллиніевъ прикрѣплены плашмя въ напряженномъ состояніи и чрезвычайно упруги, такъ что, будучи освобождены, онѣ немедленно вспрыгиваютъ, повидимому, для того, чтобы отдѣлить пыльцевыя массы отъ пыльниковыхъ гнѣздъ. Съ другой стороны, въ родѣ *Catasetum* ножки прикрѣплены въ изогнутомъ положеніи; будучи освобождены разрывомъ прикрѣпленныхъ краевъ диска, онѣ выпрямляются съ такой силой, что не только извлекаютъ комочки пыльцы вмѣстѣ съ пыльниковыми гнѣздами изъ мѣстъ прикрѣпленія, но весь поллиній выталкивается впередъ, черезъ кончики такъ называемыхъ щупальцевъ и далеко за нихъ, иногда на разстояніе двухъ-трехъ футовъ. Такимъ образомъ, какъ и всюду въ природѣ, существовавшія первоначально строеніе и способности примѣняются для новыхъ цѣлей.

*Catasetum saccatum* <sup>1)</sup>. Я опишу сначала мужскія формы, которыя относятся къ пяти видамъ, обнимаемымъ родовымъ названіемъ *Catasetum*. Общій видъ описываемаго растенія представленъ на прилагаемой гравюрѣ, рис. 28. Боковой видъ цвѣтка, у котораго отрѣзаны всѣ чашелистики и лепестки, кромѣ губы, показанъ въ *B*: *A* изображаетъ колонку спереди. Верхній чашелистикъ и два верхнихъ лепестка окружаютъ и защищаютъ колонку; два нижнихъ чашелистика выступаютъ подъ прямыми углами. Цвѣтокъ сидитъ болѣе или менѣе наклонно въ ту или другую сторону, но губа опущена внизъ, какъ показано на рисункѣ. Тусклые мѣдные оттѣнки, оранжевыя крапинки, зіяющая впадина въ большой бахромчатой губѣ, щупальца, пзъ

<sup>1)</sup> Я много обязанъ м-ру Джемсу Вейчу изъ Чельси за первый видѣнный мною экземпляръ этой орхидеи; впоследствии м-ръ С. Рёкеръ, столь извѣстный своей великолѣпной коллекціей орхидей, великодушно прислалъ мнѣ два прекрасныхъ соцвѣтія и любезнѣйшимъ образомъ помогать мнѣ присылкой другихъ экземпляровъ.

которыхъ одно торчитъ впередъ, другое свѣшивается внизъ, придаютъ этимъ цвѣткамъ странный, мрачный видъ,—нѣчто, напоминающее рептилій.

Спереди колонки, посрединѣ, можно видѣть глубокую рыльцевую полость (рис. 28, *A, s*), но лучше всего она показана на разрѣзѣ (рис. 29, *C, s*), гдѣ всѣ части нѣсколько удалены другъ отъ друга съ тѣмъ, чтобы весь механизмъ сталъ понятнѣе. Посреди кровли рыльцевой полости, далеко въ глубинѣ (*d* въ *A*, рис. 28) чуть виднѣется обращенный къверху передній край липкаго диска. Верхняя перепончатая поверхность диска до разрыва соединена съ бахромчатыми основаніями двухъ щупальцевъ, между которыми онъ лежитъ. Клювикъ выступаетъ надъ дискомъ и рыльцевой полостью (смотри разрѣзъ *C*, рис. 29) и продолжается съ обѣихъ сторонъ такъ, что образуетъ два щупальца; средняя часть прикрыта лентовидной ножкой поллиніа. Нижній конецъ ножки прикрѣпленъ къ диску, а верхній къ двумъ пыльцевымъ массамъ (*p*) внутри пыльниковаго гнѣзда. Въ своемъ естественномъ положеніи ножка сильно изогнута вокругъ выдающагося клювика; будучи освобождена, она стремительно выпрямляется, и въ то же время ея боковые края закручиваются внутрь. Въ раннемъ періодѣ роста она нераздѣльна съ клювикомъ, но впоследствии отдѣляется отъ него вслѣдствіе расплыванія слоя клѣтокъ.

Освобожденный и выпрямившійся поллиній представленъ въ *D*, рис. 29. Его нижняя поверхность, соприкасающаяся съ клювикомъ, показана въ *E*, съ закрученными теперь внутрь боковыми краями ножки. На этомъ послѣднемъ изображеніи показаны щели на нижнихъ сторонахъ двухъ пыльцевыхъ массъ. Внутри этихъ щелей, близъ основанія ихъ, прикрѣпленъ слой крѣпкой растяжимой ткани, образующей каудулы, посредствомъ которыхъ пыльцевыя массы соединены съ ножкой. Нижній конецъ ножки присоединенъ къ диску гибкимъ сочлененіемъ, не встрѣчающимся ни въ какомъ другомъ родѣ; такимъ образомъ ножка можетъ ходить взадъ и впередъ, насколько позволяетъ обращенный къверху (рис. *D*) конецъ диска. Дискъ широкъ и толстъ; онъ состоитъ изъ крѣпкой верхней перепонки, съ которой соединена ножка, и лежащей ниже очень толстой подушки, состоящей изъ рыхлаго, хлопьевиднаго и липкаго вещества. Задній край—самая липкая часть, и онъ неизбѣжно первымъ ударяется во всякій предметъ, когда поллиній выбрасывается. Липкое вещество скоро затвердѣваетъ. Вся поверхность диска до выбрасыванія остается влажной, плотно прилегая къ кровлѣ рыльцевой полости; но на разрѣзѣ (рис. *C*) она представлена, какъ и остальные части, нѣсколько удаленной отъ кровли.

Соединительная перепонка пыльника (*a* на всѣхъ рисункахъ) вытягивается въ остріе, слабо прилегающее къ заостренному концу колонки; этотъ заостренный конецъ (*f* рис. *C*) есть гомологъ нити пыльника.

Пыльникъ устроенъ такъ своеобразно, повидимому, съ тою цѣлью, чтобы онъ дѣйствовалъ, какъ рычагъ; такимъ образомъ онъ можетъ легко оторваться, получивъ толчокъ въ нижній конецъ, когда вслѣдствіе эластичности ножки выбрасывается поллиній.

Губа сидитъ подъ прямымъ угломъ къ колонкѣ, или нѣсколько свѣшивается внизъ; ея боковыя и основныя лопасти подвернуты подъ среднюю часть, такъ что насѣкомое можетъ стать только противъ колонки. Посреди губы находится глубокая впадина, окаймленная гребешками. Эта впадина не выдѣляетъ нектара, но стѣнки ея толсты, мяснаты, на вкусъ сладковаты и питательны; дальше будетъ показано, что насѣкомыя грызутъ ихъ. Конецъ лѣваго щупальца расположенъ непосредственно надъ впадиной, и насѣкомое неизбѣжно прикоснется къ нему, посѣщая за чѣмъ бы то ни было эту часть губы.

Щупальца—самые своеобразные органы этого цвѣтка и не встрѣчаются ни въ какомъ другомъ родѣ. Они образуютъ неподатливыя изогнутыя рожки, сужающіяся въ остріе. Они состоятъ изъ узкой полоски перепонки, края которой закручены внутри

такъ, что соприкасаются; поэтому каждый рожокъ трубчатый, со щелью по одной сторонѣ, наподобіе ядовитаго зуба ехидны. Они составлены изъ многочисленныхъ весьма вытянутыхъ, обыкновенно шестиугольныхъ клѣтокъ, съ обоихъ концовъ заостренныхъ, и эти клѣтки (подобно клѣткамъ въ большинствѣ другихъ тканей цвѣтка) имѣютъ ядра съ ядрышками. Щупальца являются продолженіемъ боковъ передней поверхности клювика. Такъ какъ липкій дискъ нераздѣленъ съ перепончатой бахромкой по обѣимъ сторонамъ его и такъ какъ эта бахромка нераздѣльна съ основаніями щупалець, то послѣдніе органы находятся въ прямой связи съ дискомъ. Ножка поллиніи проходитъ, какъ уже указано, между основаніями обоихъ щупалець. Щупальца свободны не на всемъ своемъ протяженіи: ихъ наружные края на значительномъ пространствѣ соединены съ краями рыльцевой полости и сливаются съ ними.

Во всѣхъ разсмотрѣнныхъ мною цвѣткахъ, взятыхъ съ трехъ растений, два одинаковыя по строенію щупальца занимали одно и то же относительное положеніе. Концевая часть лѣваго щупальца загибается кверху (смотри *B*, рис. 28, гдѣ положеніе показано яснѣе, чѣмъ въ *A*) и въ то же время нѣсколько внутрь, такъ что кончикъ его расположенъ посрединѣ и защищаетъ входъ въ полость губы. Правое щупальце свѣшивается внизъ, при чемъ кончикъ его слегка повернуть кнаружи; какъ мы немедленно увидимъ, онъ почти парализованъ, такъ что не функціонируетъ.

Переходимъ къ дѣйствию частей. Если прикоснуться къ лѣвому щупальцу этого вида (или къ любому щупальцу трехъ слѣдующихъ видовъ), края верхней перепонки диска, непрерывно соединенные съ окружающею поверхностью, мгновенно разрываются, и дискъ становится свободнымъ. Крайне упругая ножка тогда мгновенно выталкиваетъ тяжелый дискъ изъ рыльцевой полости съ такою силой, что выбрасывается весь поллиній, унося съ собою оба комочка пыльцы и отрывая слабо прикрѣпленный гвоздеобразный пыльникъ отъ вершины колонки. Поллиній всегда выбрасывается липкимъ дискомъ впередъ. Я подражалъ этому акту при помощи крошечной полоски китоваго уса, на одномъ концѣ которой я помѣщалъ легкій грузъ, изображавшій дискъ; затѣмъ я сгибалъ ее наполовину вокругъ цилиндрическаго предмета, въ то же время слегка придерживая верхній конецъ гладкой булавоочной головкой, въ подражаніе замедляющему дѣйствию пыльника; затѣмъ я внезапно отпускалъ нижній конецъ и китовый усъ летѣлъ, подобно поллинію *Catasetum*, тяжелымъ концомъ впередъ.

Въ томъ, что прежде всего выталкивается изъ рыльцевой полости дискъ, я убѣдился, нажимая на середину ножки; когда я прикасался къ щупальцу, дискъ мгновенно выскакивалъ, но вслѣдствіе надавливанія на ножку поллиній не извлекался изъ пыльниковога гнѣзда. Помимо толчка, производимаго выпрямленіемъ ножки, здѣсь играетъ роль и упругость въ поперечномъ направленіи: если перо расколоть по длинѣ и насильственно надѣть половину его вдоль слишкомъ толстаго карандаша, немедленно по прекращеніи давленія перо соскакиваетъ; аналогичное явленіе происходитъ и въ ножкѣ поллиніи, благодаря внезапному закручиванію внутрь краевъ ея при освобожденіи ея. Сочетанія этихъ силъ достаточно, чтобы со значительной силой выбросить поллиній на разстояніе двухъ-трехъ футовъ. Нѣсколько лицъ говорили мнѣ, что, когда они прикасались къ цвѣткамъ этого рода въ своихъ теплицахъ, поллиній ударяли ихъ въ лицо. Я прикоснулся къ щупальцамъ *C. callosum*, держа цвѣтокъ приблизительно на разстояніи ярда отъ окна: поллиній ударился въ оконное стекло и присталъ липкимъ дискомъ къ гладкой вертикальной поверхности.

Въ число описанныхъ ниже наблюденій надъ природою раздраженія, которое заставляетъ дискъ отдѣлиться отъ окружающихъ частей, входятъ нѣкоторыя, произведенныя надъ слѣдующими видами. Мнѣ прислали нѣсколько цвѣтковъ по почтѣ и по желѣзной дорогѣ; они навѣрно подвергались сильной тряскѣ, однако поллиній не вылетѣли. Я ронялъ два цвѣтка на столъ съ высоты двухъ-трехъ дюймовъ, но пол-

лпни не выбрасывались. Я разомъ отрѣзалъ ножницами толстую губу и завязь подѣ самымъ цвѣткомъ, но эта грубая операція не подѣйствовала. Также не оказали дѣйствія и глубокіе уколы въ различныя части колонки, даже внутрь рыльцевой полости. Ударъ, настолько сильный, что пыльникъ отрывается, производитъ выбрасываніе поллиніа, что и случилось однажды у меня нечаянно. Два раза я нажималъ довольно сильно на ножку, а слѣдовательно и на лежащій подѣ ней клювикъ безѣ всякаго послѣдствія. Нажимая на ножку, я осторожно удалилъ пыльникъ; тогда несущій пылью конецѣ поллиніа вспрыгнулъ благодаря своей упругости, и это движеніе вызвало отдѣленіе диска. Впрочемъ Меньеръ <sup>1)</sup> утверждаетъ, что пыльниковое гнѣздо иногда отрывается само собою или можетъ быть осторожно оторвано безѣ отдѣленія диска, и что тогда верхній конецѣ ножки, несущій пыльцевыя массы, свѣшивается внизѣ, передѣ рыльцевой полостью.

Сдѣлавъ опыты надѣ пятнадцатью цвѣтками трехъ видовѣ, я нашелъ, что умѣренная степень насилія надѣ какой бы то ни было частью цвѣтка, кромѣ щупальцевѣ, не оказываетъ дѣйствія. Но если прикоснуться къ лѣвому щупальцу *C. saccatum* или къ любому щупальцу трехъ слѣдующихъ видовѣ, поллиніа выбрасывается мгновенно. Щупальце чувствительно какѣ на самомъ кончикѣ, такѣ и по всей длинѣ. Къ одному экземпляру *C. tridentatum* достаточно было прикоснуться щетинкой; для пяти экземпляровѣ *C. saccatum* понадобилось слабое прикосновеніе тонкой иглой; но для четырехъ другихъ экземпляровѣ потребовался легкій ударъ. Для *C. tridentatum* струя воздуха и холодной воды изѣ трубочки оказалась недостаточной; прикосновеніе человѣческимъ волосомъ тоже ни разу не подѣйствовало: такимъ образомъ щупальца менѣ чувствительна, чѣмъ клювикъ у *Listera*. Въ сущности такая крайняя чувствительность была бы бесполезна для растенія, ибо теперь извѣстно, что на цвѣтки его прилетаютъ насѣкомыя сильныя.

Несомнѣнно, что дискъ отдѣляется не вслѣдствіе простаго механическаго движенія щупалець, ибо они на значительномъ протяженіи плотно прилегаютъ къ бокамъ рыльцевой полости и такимъ образомъ укрѣплены неподвижно близѣ своихъ основаній. Если вдоль ихѣ передается колебаніе, то оно должно быть какого-нибудь особаго свойства, такъ какѣ обыкновенныя сотрясенія, во много разѣ сильнѣйшія, не производятъ разрыва. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ только что полученные цвѣтки были нечувствительны, но послѣ того, какѣ срѣзанныя соцвѣтія простояли день-два въ водѣ, они становились чувствительными. Не знаю, происходило ли это вслѣдствіе болѣе полной зрѣлости или отѣ поглощенія воды. Два цвѣтка *C. callosum*, совершенно онѣмѣлые, были погружены на часѣ въ тепловатую воду, и тогда щупальца стали чрезвычайно чувствительными; это указываетъ или на то, что клѣточная ткань щупалець должна находиться въ состояніи тургора, чтобы воспринять и передать дѣйствіе прикосновенія, или, что вѣроятнѣе, на то, что тепло увеличиваетъ чувствительность щупалець. Два другіе цвѣтка, поставленные въ горячую воду, но не такую, которая обжигала бы пальцы, сами собою выбросили поллиніа. Одно растеніе *C. tridentatum* пробыло нѣсколько дней въ довольно холодномъ домѣ, вслѣдствіе чего щупальца находились въ онѣмѣломъ состояніи; одинъ цвѣтокъ былѣ срѣзанъ и поставленъ въ воду при температурѣ 100° Ф. (37,7° Ц.), что не оказало никакого непосредственнаго дѣйствія; но при осмотрѣ черезъ 1 ч. 30 мин. поллиніа нашли выброшеннымъ. Другой цвѣтокъ былѣ поставленъ въ воду при 90° Ф. (32,2° Ц.), и черезъ 25 мин. поллиніа оказался выброшеннымъ; изѣ двухъ другихъ цвѣтковѣ, оставленныхъ въ водѣ на 20 мин. при 87° Ф. (30,5° Ц.), поллиніа не вылетѣли, хотя цвѣтки послѣ оказались чувствительными къ легкому прикосновенію. Наконецъ, четыре цвѣтка были поставлены въ воду при 83° Ф. (28,3° Ц.); два изѣ нихъ не выбро-

<sup>1)</sup> „Bull. de la Soc. Bot. de France“, томъ I, 1854, стр. 367.



сили поллиніевъ въ теченіе 45 мин., а затѣмъ оказались чувствительными, между тѣмъ какъ два другіе, при осмотрѣ черезъ 1 ч. 15 мин., сами по себѣ выбросили поллиніи. Эти случаи показываютъ, что погруженіе въ воду, нагрѣтую до температуры лишь немногимъ выше той, которой подвергалось растеніе, вызываетъ разрывъ въ прикрѣпляющей диске перепонкѣ. Изъ тонкой трубки падала струйка почти кипящей воды на щупальца нѣкоторыхъ цвѣтковъ вышеприведеннаго растенія: они размягчались и отмирали, но поллиніи не выбрасывались. Сѣрная кислота, капавшая на кончики щупалець, не вызывала никакого дѣйствія, хотя верхнія ихъ части, не поврежденные кислотой, въ послѣдствіи оказывались чувствительными къ прикосновенію. Я предполагаю, что въ двухъ послѣднихъ случаяхъ потрясеніе было такъ внезапно и сильно, что мгновенно убивало ткань. Разсматривая въ совокупности вышеприведенные факты, мы можемъ заключить, что вдоль щупалець должно быть передается какое-нибудь молекулярное измѣненіе, вызывающее разрывъ въ перепонкѣ вокругъ дисковъ. У *C. tridentatum* щупальца были длиною въ дюймъ и одну десятую, и легкое прикосновеніе щетинкой къ самому кончику передавалось, насколько я могъ замѣтить, мгновенно по всей длинѣ. Я измѣрилъ нѣсколько клѣтокъ въ ткани, изъ которой состоятъ щупальца у этого вида, и по грубому расчету обнаружилось, что раздраженіе должно передаться черезъ семьдесятъ — восемьдесятъ клѣтокъ по крайней мѣрѣ.

Мы можемъ по меньшей мѣрѣ съ увѣренностью заключить, что щупальца, характерныя для рода *Catasetum*, специальнымъ образомъ приспособлены къ воспринятію и передачѣ дѣйствій прикосновенія диску поллиніи. Эта передача вызываетъ разрывъ перепонки, и поллиніи тогда выбрасывается вслѣдствіе упругости своей ножки. Если бы мы потребовали дальнѣйшихъ доказательствъ, природа даетъ ихъ въ такъ называемомъ родѣ *Monachanthus*, который, какъ мы сейчасъ увидимъ, есть женская форма *Catasetum tridentatum*: онъ не имѣетъ поллиніевъ, которые могли бы выбрасываться, и щупальца здѣсь совершенно отсутствуютъ.

Я указывалъ, что у *C. saccatum* правое щупальце неизмѣнно свѣшивается внизъ, при чемъ кончикъ слегка повернуть кнаружи, и что оно почти парализовано. Я основываю свое предположеніе на пяти опытахъ, въ которыхъ я сильно ударялъ, гнулъ и кололъ это щупальце безъ всякихъ послѣдствій, но, когда непосредственно затѣмъ прикасался съ гораздо меньшей силой къ лѣвому щупальцу, поллиніи вылеталъ стрѣлою. Въ шестомъ случаѣ сильный ударъ по правому щупальцу вызвалъ актъ выбрасыванія, такъ что щупальце парализовано не вполне. Такъ какъ оно не охраняетъ губы, которая у всѣхъ орхидныхъ есть наиболѣе привлекательная для насѣкомыхъ часть, то чувствительность его была бы бесполезна.

Въ виду большихъ размѣровъ цвѣтка, особенно—липкого диска, и въ виду его удивительной способности къ прилипанію я первоначально вывелъ заключеніе, что эти цвѣтки посѣщаются крупными насѣкомыми; теперь же извѣстно, что оно такъ и есть. Липкое вещество, когда затвердѣетъ, пристаётъ такъ плотно, а ножка такъ крѣпка (хотя очень тонка и имѣетъ всего одну двадцатую дюйма въ ширину у сочлененія), что, къ моему удивленію, поллиніи, прикрѣпленный къ предмету, нѣсколько секундъ выдерживалъ грузъ въ 1262 грана, или почти три унціи; грузъ нѣсколько меньшій онъ выдерживалъ въ теченіе значительнаго времени. Когда поллиніи вылетаетъ, большой твздообразный пыльникъ обыкновенно уносится съ нимъ вмѣстѣ. Если дискъ уда рится въ плоскую поверхность, какъ, напримѣръ, въ столъ, то тяжесть пыльника по инерціи часто увлекаетъ несущій пыльцу конецъ дальше диска, и поллиніи такимъ образомъ прилипаетъ въ положеніи, не подходящемъ для оплодотворенія другого цвѣтка (предполагая, что онъ прикрѣпился къ тѣлу насѣкомаго). Полетъ поллиніи часто бываетъ довольно криволинейенъ<sup>1)</sup>. Но не нужно забывать, что въ природѣ выбрасываніе вызывается прикосно-

<sup>1)</sup> Бальонъ („Bull. de la Soc. Bot. de France“, томъ I, 1854, стр. 285) утверждаетъ, что *Catasetum luridum* выбрасываетъ поллиніи всегда прямолинейно и въ такомъ направ-

веніемъ къ щупальцамъ большого насѣкомаго, сидящаго на губѣ; голова и грудь его, такимъ образомъ, помѣщаются вблизи пыльника. Если такъ держать какой-нибудь округлый предметъ, то онъ всегда получаетъ ударъ въ самую середину; если его удалить вмѣстѣ съ прилипшимъ поллиніемъ, то вѣсь пыльника оттягиваетъ сочлененіе поллинія внизъ; въ такомъ положеніи пыльниковое гнѣздо легко сваливается, комочки пыльцы оказываются свободными и въ надлежащемъ положеніи для оплодотворенія женскаго цвѣтка. Польза такого сильнаго выбрасыванія несомнѣнно въ томъ, что благодаря ему мягкая и липкая подушечка диска ударяется о волосистую грудь большихъ перепончатокрылыхъ насѣкомыхъ, посѣщающихъ эти цвѣтки. Разъ она прилипнетъ къ насѣкомому, разумѣется, никакое усиліе, которое оно можетъ употребить, не удалитъ диска и ножки; но каудикеры разрываются безъ большого труда, и такимъ образомъ комочки пыльцы легко могутъ быть оставлены на липкомъ рыльцѣ женскаго цвѣтка.

*Catasetum callosum*. Цвѣтки у этого вида <sup>1)</sup> мельче, чѣмъ у предыдущаго, но походятъ на нихъ во многихъ отношеніяхъ. Край губы покрытъ сосочками; впадина посрединѣ ея мала, а за впадиной находится продолговатое, подобное наковальнѣ, возвышеніе. Я упоминаю объ этихъ фактахъ вслѣдствіе сходства въ нѣкоторыхъ изъ этихъ пунктовъ между губою (*labellum*) у названнаго вида и у *Myanthis barbatus*, гермафродитной формы *Catasetum tridentatum*, которая сейчасъ будетъ описана. Если прикоснуться къ тому или другому щупальцу, поллиній выбрасывается съ большою силой. Окрашенная въ желтый цвѣтъ ножка очень изогнута и соединена сочлененіемъ съ чрезвычайно липкимъ дискомъ. Оба щупальца симметрично расположены по обѣимъ сторонамъ сходнаго съ наковальней возвышенія, а кончики ихъ лежатъ внутри маленькой впадины губы. Стѣнки этой впадины пріятны на вкусъ и питательны. Щупальца замѣчательны тѣмъ, что вся ихъ поверхность шероховата отъ покрывающихъ ее сосочковъ. Это растеніе мужское, женская же форма въ настоящее время неизвѣстна.

*Catasetum tabulare*. Этотъ видъ относится къ тому же типу, что и *C. saccatum*, но значительно отличается отъ него по внѣшности. Центральная часть губы состоитъ изъ узкаго, удлиненнаго, столообразнаго возвышенія, почти бѣлаго и образованнаго плотнымъ комкомъ сочной, сладковатой на вкусъ ткани. Близъ основанія губы находится большая впадина, съ виду похожая на нектарникъ обыкновеннаго цвѣтка, но, по видимому, никогда не содержащая нектара. Заостренный конецъ лѣваго щупальца лежитъ внутри этой впадины и неизбѣжно будетъ задѣтъ насѣкомымъ, которое станетъ грызть двулопастный основной конецъ средняго возвышенія губы. Правое щупальце завернуто внутрь, концевая часть его согнута подъ прямымъ угломъ и прижата къ колонкѣ; поэтому я не сомнѣваюсь, что оно парализовано, какъ и у *C. saccatum*; но разсмотрѣнные мною цвѣтки почти утратили всякую чувствительность.

леніи, что онъ крѣпко прилипаетъ ко дну впадины на губѣ; ему представляется, что въ такомъ положеніи онъ оплодотворяетъ цвѣтокъ способомъ, не вполне выясненнымъ. Въ дальнѣйшей работѣ въ томъ же томѣ (стр. 367) Меньеръ правильно оспариваетъ заключеніе Бальона. Онъ замѣчаетъ, что пыльниковое гнѣздо легко отдѣлится и что иногда оно отдѣляется само собою; поллинія тогда свѣшиваются внизъ вслѣдствіе упругости ножки, а липкій дискъ попрежнему остается прикрѣпленнымъ къ крышкѣ рыльцевой полости. Меньеръ высказываетъ догадку, что, благодаря послѣдующимъ постепеннымъ сокращеніямъ ножки, пыльцевыя массы могутъ быть введены въ рыльцевую полость. У разсмотрѣнныхъ мною трехъ видовъ это невозможно и было бы бесполезно. Но и самъ Меньеръ дальше показываетъ, какъ важны насѣкомыя для оплодотворенія орхидныхъ, и, по видимому, выводитъ заключеніе, что *Catasetum* не обходится безъ ихъ посредничества, и что это растеніе не оплодотворяетъ само себя. И Бальонъ, и Меньеръ правильно описываютъ изогнутое положеніе, въ которомъ лежитъ упругая ножка до освобожденія. По видимому, ни одному изъ этихъ ботаниковъ не извѣстно, что виды *Catasetum* (по крайней мѣрѣ пять разсмотрѣнныхъ мною) суть исключительно мужскія растенія.

<sup>1)</sup> М-ръ Рекеръ любезно прислалъ мнѣ отличное сощѣтіе этого вида, а г-дь Линдлей опредѣлилъ его для меня.

*Catasetum planiceps* (?). Этот видъ не очень отличается отъ слѣдующаго, такъ что я опишу его кратко. Зеленая крапчатая губа расположена съ верхней стороны цвѣтка; она имѣетъ форму кувшина съ небольшимъ отверстіемъ. Два удлинненныхъ и шероховатыхъ щупальца лежатъ свернутыми на нѣкоторомъ разстояніи между собою и параллельно другъ другу внутри губы. Оба они чувствительны къ прикосновенію.

*Catasetum tridentatum*. Общій видъ этого растенія, весьма отличный отъ *C. saccatum*, *callosum* и *tabulare*, представленъ на рис. 30, при чемъ съ обѣихъ сторонъ отрѣзано по чашелистику.

Цвѣтокъ сидитъ губою кверху, то-есть въ положеніи обратномъ, чѣмъ у большинства орхидныхъ. Губа шлемообразная; дистальная часть ея сокращена до трехъ маленькихъ зубчиковъ. По положенію своему, она не можетъ содержать нектара; но стѣнки толсты и, какъ у другихъ видовъ, пріятны на вкусъ и питательны. Рыльцевая полость, хотя и не дѣйствуетъ въ качествѣ рыльца, — большого размѣра. Верхушка колонки и гвоздеобразный пыльникъ не такъ удлинены, какъ у *C. saccatum*. Въ остальномъ важныхъ различій нѣтъ. Щупальца длинныя; кончики ихъ, примѣрно на одну двадцатую длины, шероховаты вслѣдствіе того, что клѣтки продолжены въ сосочки.

Ножка поллинія попрежнему соединена съ дискомъ посредствомъ сочлененія; она можетъ двигаться свободно только въ одномъ направленіи вслѣдствіе того, что одинъ край диска загнутъ кверху; эта ограниченная способность къ движенію, повидимому, примѣняется, когда насѣкомое переноситъ поллиній на женскій цвѣтокъ. Какъ и у другихъ видовъ, дискъ большого размѣра, и тотъ конецъ, который при выбрасываніи первымъ ударяется въ какой бы то ни было предметъ, значительно болѣе липокъ, чѣмъ остальная поверхность. Послѣдняя пропитана молочною жидкостью, которая при доступѣ воздуха быстро бурѣетъ и затвердѣваетъ, превращаясь въ сырообразное вещество. Верхняя поверхность диска состоитъ изъ крѣпкой перепонки, образованной многоугольными клѣтками, лежащими на толстой подушкѣ и прикрѣпленными къ ней; подушка образована неправильными округлыми комками бураго вещества, отдѣленными другъ отъ друга и погруженными въ прозрачное, безструктурное, въ высшей степени эластичное вещество. Ближе къ заднему краю диска эта подушка постепенно переходитъ въ липкое вещество, которое по затвердѣніи становится бурымъ, прозрачнымъ и однороднымъ. Вообще дискъ у *Catasetum* представляетъ гораздо болѣе сложное строеніе, чѣмъ у другихъ *Vandae*.

Мнѣ незачѣмъ продолжать описаніе настоящаго вида, за исключеніемъ положенія щупалець. Они занимали совершенно одно и то же положеніе во всѣхъ многочисленныхъ цвѣткахъ, которые были рассмотрѣны. Оба лежатъ свернувшись въ шлемообразной губѣ; лѣвое расположено выше, а его загнутый внутрь конецъ занимаетъ середину; правое щупальце лежитъ ниже и пересѣкаетъ все основаніе губы; кончикъ его едва выдается за лѣвый край основанія колонки. Оба щупальца чувствительны, но, повидимому, то, которое свернуто въ серединѣ губы, обладаетъ чувствительностью большею. Лепестки и чашелистики расположены такъ, что насѣкомое, посѣщая цвѣтокъ, почти навѣрно сядетъ на гребень губы, и едва ли оно можетъ грызть какую бы то ни было часть большой впадины, не задѣвъ одно или оба щупальца, ибо лѣвое охраняетъ верхнюю ея часть, а правое — нижнюю. Если задѣтъ любое изъ нихъ, поллиній выбрасывается, и дискъ ударится о голову или грудь насѣкомаго.

Положеніе щупалець у этого *Catasetum* можно сравнить съ позой человѣка, который подниметъ лѣвую руку и согнетъ ее такъ, чтобы кисть пришлась противъ груди, а правой заслонитъ туловище пониже, такъ, чтобы пальцы едва выдавались за лѣвый бокъ. У *Catasetum callosum* обѣ руки расположены ниже и вытянуты симметрично. У *C. saccatum* лѣвая рука согнута и помѣщена впереди, какъ у *C. tridentatum*, но нѣсколько ниже, между тѣмъ какъ правая, парализованная, свѣшивается внизъ, а кисть слегка вывернута кнаружи. Во всѣхъ этихъ случаяхъ удивительнымъ образомъ дается

знать, когда насѣкомое посѣтитъ губу и наступило время выбросить поллиній для переноса его на женское растеніе.

*Catasetum tridentatum* интересенъ съ другой точки зрѣнія. Ботаники были удивлены заявленіемъ сэра Шомберка <sup>1)</sup>, что онъ видѣлъ три формы, относимыя къ тремъ различнымъ родамъ, именно *Catasetum tridentatum*, *Monachanthus viridis* и *Myanthus barbatus*, растущими на одномъ и томъ же растеніи. Линдлей замѣтилъ <sup>2)</sup>, что «подобные случаи потрясаютъ до основанія наши понятія объ устойчивости родовъ и видовъ». Сэръ Шомберкъ утверждаетъ, что видѣлъ сотни растеній *C. tridentatum* на Эссеквибо, при чемъ ему ни разу не попалось ни одного съ сѣменами <sup>3)</sup>, между тѣмъ какъ онъ былъ удивленъ гигантскими сѣменными коробочками *Monachanthus*; онъ правильно замѣчаетъ, что «здѣсь мы имѣемъ слѣды полового различія въ цвѣткахъ въ орхидныхъ». Д-ръ Крюгеръ также сообщаетъ мнѣ, что въ Тринидадѣ онъ никогда не видалъ коробочекъ, произведенныхъ цвѣтками этого *Catasetum* естественнымъ образомъ <sup>4)</sup>, а равно и тогда, когда онъ ихъ оплодотворялъ ихъ собственной пылью, что дѣлалъ не разъ. Съ другой стороны, когда онъ оплодотворялъ цвѣтки *Monachanthus viridis* пылью *Catasetum*, эта операція всегда оказывалась успѣшной. Также и въ природномъ состояніи *Monachanthus* часто производитъ плоды.

Мои собственныя наблюденія побудили меня тщательно осмотрѣть женскіе органы у *C. tridentatum*, *callosum* и *saccatum*. Ни въ одномъ случаѣ рыльцевая поверхность не была липкой, какою бываетъ у всѣхъ прочихъ орхидей (за исключеніемъ *Surgipedium*, какъ мы впоследствии увидимъ) и какою необходимо должна быть для того, чтобы удержать пыльцовыя массы посредствомъ разрыва каудикулъ. Я тщательно осматривалъ въ этомъ отношеніи какъ молодыя, такую и старыя цвѣтки *C. tridentatum*. Если оскоблить поверхность рыльцевой полости и рыльцевого канала вышеназванныхъ трехъ видовъ, продержавъ ихъ сначала въ спирту, то они оказываются составленными изъ округлыхъ клѣточекъ (*utriculi*), содержащихъ ядра соответственной формы; но онѣ далеко не столь многочисленны, какъ у обыкновенныхъ орхидей. Онѣ тѣснѣе связаны между

<sup>1)</sup> „Transactions of the Linnean Soc.“, томъ XVII, стр. 522. Въ „Botanical Register“, листъ 195, появилось другое сообщеніе, принадлежавшее д-ру Линдлею, о различныхъ видахъ *Myanthus* и *Monachanthus*, появившихся на одной и той же цвѣточной стрѣлкѣ; онъ упоминаетъ также и другіе случаи. Нѣкоторые цвѣтки въ этихъ случаяхъ находились въ промежуточномъ состояніи, что неудивительно, такъ какъ въ двудомныхъ растеніяхъ мы иногда встрѣчаемъ частичное воспроизведеніе признаковъ обоихъ половъ. М-ръ Роджерсъ изъ Риверсиды сообщаетъ мнѣ, что онъ привезъ съ Демерары *Myanthus*, который при вторичномъ цвѣтеніи превратился въ *Catasetum*. Д-ръ Карпентеръ (*Comparative Physiologie*, 4-ое изд., стр. 633) упоминаетъ подобный же случай, происшедшій въ Бристолѣ. Наконецъ, деканъ Гербертъ сообщилъ мнѣ много лѣтъ тому назадъ, что *Catasetum luridum* цвѣлъ и не измѣнялся въ теченіе девяти лѣтъ въ ботаническомъ саду въ Йоркѣ; но затѣмъ онъ выгналъ цвѣточную стрѣлку *Myanthus*'а, который, какъ мы сейчасъ увидимъ, есть гермафродитъ, средняя форма между мужской и женской. Дюшартръ далъ полное историческое описаніе появленія этихъ формъ на одномъ и томъ же растеніи въ „Bull. de la Soc. Bot. de France“, томъ IX, 1862, стр. 113.

<sup>2)</sup> „Vegetable Kingdom“, 1853, стр. 178.

<sup>3)</sup> Броньяръ утверждаетъ („Bull. de la Soc. Bot. de France“, томъ II, 1855, стр. 20), что Нейману, искусному въ оплодотвореніи орхидей, никогда не удавалось оплодотворить *Catasetum*.

<sup>4)</sup> Д-ръ Гансъ пишетъ мнѣ, что въ его коллекціи есть растеніе *Catasetum tridentatum* изъ Вестъ-Индіи съ отличной коробочкой, но, повидимому, не было доказано, что именно этотъ самый цвѣтокъ былъ *Catasetum*, и нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, чтобы растеніе *Catasetum* произвело отдѣльный цвѣтокъ *Monachanthus*'а, равно какъ и цѣлую цвѣточную стрѣлку, что, какъ мы знаемъ, часто случалось. Бееръ говоритъ (цитировано Прмишемъ, „Beiträge zu Biologie der Orchideen“, 1853, стр. 22), что въ теченіе трехъ лѣтъ онъ напрасно пытался оплодотворить *Catasetum*, но однажды, когда онъ помѣстилъ только липкій дискъ поллиній въ рыльце, получился спѣлый плодъ; однако еще вопросъ, были ли въ сѣменахъ зародыши.

собою и болѣе прозрачны; я разсматривалъ для сравненія клѣточки у многихъ породъ орхидей послѣ пребыванія въ спирту, и во всѣхъ нашелъ ихъ гораздо менѣе прозрачными. У *C. tridentatum* завязь короче, не такъ глубоко изборождена, уже въ основаніи и плотнѣе внутри, чѣмъ у *Monachanthus*. У всѣхъ трехъ видовъ *Catasetum* сѣменосцы коротки, сѣмепочки же имѣютъ значительно иной видъ, будучи тоньше, прозрачнѣе и менѣе рыхлы, чѣмъ у многочисленныхъ другихъ орхидей, разсмотрѣнныхъ для сравненія. Хотя по общему виду и положенію эти тѣла вполне соотвѣтствуютъ настоящимъ сѣмепочкамъ, но, пожалуй, ихъ едва ли слѣдуетъ называть сѣмепочками, такъ какъ мнѣ ни разу не удалось найти ни отверстія въ покровѣ, ни заключеннаго въ немъ ядра; никогда также сѣмепочки не были обратными.

Сопоставляя эти факты: короткую, гладкую и узкую завязь, короткіе сѣменосцы, состояніе самихъ сѣмепочекъ, отсутствіе липкости на рыльцевой поверхности, прозрачность сосочковъ, то, что ни сэръ Шомбергъ, ни д-ръ Крюгеръ никогда не видали, чтобы *C. tridentatum* производилъ сѣмена у себя на родинѣ или при искусственномъ оплодотвореніи, — сопоставляя все это, мы можемъ съ увѣренностью смотрѣть на этотъ видъ, а равно и на другіе виды *Catasetum*, какъ на мужскія растенія.

Что касается *Monachanthus viridis* и *Myanthus barbatus*, предсѣдатель Линневскаго Общества любезно позволилъ мнѣ осмотрѣть соцвѣтіе, несшее эти два такъ называемые рода, сохраненное въ спирту и присланное на родину сэромъ Р. Шомберкомъ. Цвѣтокъ *Monachanthus* (А, рис. 31) по виду довольно близко напоминаетъ *Catasetum tridentatum*. Губа вѣнчика, занимающая такое же положеніе по отношенію къ другимъ частямъ, далеко не такъ глубока, особенно по бокамъ; край у нея городчатый. Всѣ остальные лепестки и чашелистики отогнуты назадъ и не такъ усѣяны крапинами, какъ у *Catasetum*. Прицвѣтнякъ у основанія завязи гораздо больше. Вся колонка, особенно тычиночная нить и гвоздеобразный пыльникъ, гораздо короче; клювикъ выдается гораздо меньше. Щупальца совсѣмъ отсутствуютъ, пыльцевыя массы въ зачаточномъ состояніи. Эти факты интересны потому, что подтверждаютъ взглядъ на функцію щупалець: такъ какъ выбрасывать поллиніевъ не нужно, то органъ, приспособленный для передачи клювику раздраженія отъ прикосновенія насѣкомаго, былъ бы бесполезенъ. Я не могъ найти слѣдовъ липкаго диска или ножки; несомнѣнно они потерялись, ибо д-ръ Крюгеръ говоритъ <sup>1)</sup>, что «пыльникъ женскаго цвѣтка немедленно сваливается, какъ только послѣдній развернется, т.-е. прежде, чѣмъ цвѣтокъ достигнетъ совершенства въ отношеніи окраски, величины и запаха. Дискъ не прикрѣпленъ, или прикрѣпленъ очень слабо къ пыльцевымъ массамъ и сваливается приблизительно одновременно съ пыльникомъ», оставляя послѣ себя зачаточныя пыльцевыя массы.

Вмѣсто большой рыльцевой полости есть узкая поперечная щель какъ разъ подъ маленькимъ пыльникомъ. Мнѣ удалось вдвинуть одну изъ пыльцевыхъ массъ мужскаго *Catasetum* въ эту щель, которая отъ пребыванія въ спирту была выстлана свернувшимися шариками липкаго вещества и клѣточками (*utriculi*). Клѣточки, въ противоположность *Catasetum*, были наполнены (послѣ пребыванія въ спирту) бурымъ веществомъ. Завязь длиннѣе, толще къ основанію и рѣзче изборождена, чѣмъ у *Catasetum*; сѣменосцы также гораздо длиннѣе, а сѣмепочки менѣе прозрачны и рыхлѣе, какъ у всѣхъ обыкновенныхъ орхидей. Мнѣ кажется, я видѣлъ отверстіе въ отчасти согнутомъ концѣ покрова, и большое выдающееся ядро; но такъ какъ эти экземпляры много лѣтъ пробыли въ спирту и нѣсколько измѣнились, я не рѣшаюсь говорить положительно. Изъ однихъ этихъ фактовъ становится почти несомнѣннымъ, что *Monachanthus* женское растеніе; какъ уже указано, и сэръ Р. Шомбергъ, и д-ръ Крю-

<sup>1)</sup> „Journ. Linn. Soc. Bot.“, томъ VIII, 1864, стр. 127.

геръ видѣли его съ обильными сѣменами. Вообще цвѣтокъ самымъ замѣчательнымъ образомъ отличается отъ мужского *Catasetum tridentatum*, и неудивительно, что эти два растенія были первоначально отнесены къ различнымъ родамъ.

Пыльцевыя массы представляютъ собой такой любопытный и хорошій примѣръ образованія, находящагося въ зачаточномъ состояніи, что заслуживаютъ описанія; но сначала я долженъ вернуться къ вполне развитымъ пыльцевымъ массамъ мужского *Catasetum*. Ихъ можно видѣть въ *D* и *E*, рис. 29, прикрѣпленными къ ножкѣ: онѣ состоятъ изъ большого листа склеенныхъ или воскообразныхъ пыльцевыхъ зеренъ, сложенного такъ, что образуется мѣшечекъ съ открытымъ разрѣзомъ вдоль нижней поверхности; внутри этого разрѣза, въ нижнемъ, удлиннномъ концѣ, прикрѣпленъ слой чрезвычайно эластичной ткани, образующей каудикуну; другой конецъ прикрѣпленъ къ ножкѣ клювика. Внѣшнія зерна пыльцы угловатѣе, имѣютъ болѣе толстыя стѣнки и желтѣе, чѣмъ зерна внутреннія. Въ молодой почкѣ обѣ пыльцевыя массы завернуты въ два соединенныхъ перепончатыхъ мѣшечка, изъ которыхъ скоро пробиваются оба вытянутые конца пыльцевыхъ массъ вмѣстѣ съ каудикунулами; впоследствии концы каудикунулъ прикрѣпляются къ ножкѣ. Прежде, чѣмъ распухнетъ цвѣтокъ, перепончатые мѣшечки, содержащіе двѣ пыльцевыя массы, открываются, и пыльцевыя массы остаются обнаженными на спинкѣ клювика.

У *Monachanthus*, напротивъ, два перепончатые мѣшечка, содержащіе зачаточныя пыльцевыя массы, нико гда не открываются; но они легко отдѣляются другъ отъ друга и отъ пыльника. Образующая ихъ ткань толста и рыхла. Подобно большинству зачаточныхъ частей, пыльцевыя массы бываютъ весьма различныхъ размѣровъ и формы; онѣ бываютъ, только въ одну десятую объема мужскихъ; онѣ имѣютъ форму фляжки (р рис. 31), нижній конецъ которой сильно вытянутъ, такъ что почти проходитъ сквозь внѣшній или перепончатый мѣшечекъ. Вдоль ихъ нижней поверхности нѣтъ щели для выхода каудикунулъ. Внѣшнія пыльцевыя зерна квадратны и имѣютъ болѣе толстыя стѣнки, чѣмъ внутреннія, совершенно какъ и у настоящей мужской пыльцы, и, что весьма любопытно, въ каждой клѣткѣ есть ядро. Р. Браунъ указываетъ <sup>1)</sup>, что въ раннихъ стадіяхъ образованія пыльцевыхъ зеренъ у обыкновенныхъ орхидей (какъ и у другихъ растеній), часто можно видѣть крошечное ядро; такимъ образомъ зачаточныя пыльцевыя зерна *Monachanthus*, повидимому, удержали зародышевый характеръ, что такъ распространено въ зачаточныхъ органахъ животнаго царства. Наконецъ въ основаніи, внутри каждой фляжкообразной пыльцевой массы находится небольшое количество бурой эластичной ткани, т.-е. слѣды каудикунулы; эта ткань тянется далеко къ заостренному концу фляжки, но (по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ экземплярахъ) не выступаетъ на поверхность и ни въ какомъ случаѣ не могла бы прикрѣпиться ни къ какой части ножки. Слѣдовательно эти зачаточныя и замкнутыя каудикунулы вполне бесполезны. Не смотря на маленькій размѣръ и почти совершенно неразвитое состояніе пыльцевыхъ массъ женскихъ цвѣтковъ, онѣ, будучи вложены д-ромъ Крюгеромъ въ рыльце женскаго растенія, выпустили «кое-гдѣ по зачаточной трубкѣ». Затѣмъ лепестки завяли, а завязь увеличилась, но черезъ недѣлю пожелтѣла и наконецъ свалилась, не доведя сѣмянъ до зрѣлости. Мнѣ кажется, что это весьма любопытный примѣръ медленнаго и постепеннаго измѣненія въ строеніи: ибо женскія пыльцевыя массы, которыя никогда не могутъ быть естественнымъ образомъ удалены или попасть на рыльце, все-таки отчасти удерживаютъ свою первоначальную способность и функцію.

Такимъ образомъ всѣ подробности строенія, характерныя для мужскихъ пыльцевыхъ массъ, представлены въ женскомъ растеніи въ бесполезномъ состояніи. Такіе

<sup>1)</sup> „Transactions of the Linnean Soc.“. томъ XVI. (стр. 711.

случаи знакомы каждому естествоиспытателю, но наблюдение ихъ всегда вызываетъ новый интересъ. Въ не очень далекомъ будущемъ естествоиспытатели услышатъ съ удивленіемъ, а можетъ быть, съ усмѣшкой, что серьезные и ученые люди прежде полагали, будто такіе бесполезные органы не суть остатки, сохранные наследственностью, но были нарочно сотворены и расположены по надлежащимъ мѣстамъ, подобно блюдамъ на столѣ (это сравненіе принадлежитъ выдающемуся ботанику), Всемогушей рукой «для завершенія плана природы».

Третья форма, *Myanthus barbatus* (рис. 31, B) иногда вырастаетъ на одномъ растеніи вмѣстѣ съ двумя предыдущими. Цвѣтки сильно отличаются отъ двухъ прочихъ формъ по вѣшности, но не въ существенныхъ чертахъ строенія. Они обыкновенно сидятъ въ положеніи обратномъ сравнительно съ *Catasetum tridentatum* и *Monachanthus viridis*, т.-е. губою внизъ. Губа оригинальнымъ образомъ обросла бахромой изъ длинныхъ сосочковъ; на ней есть совсѣмъ незначительная средняя впадина, у задняго края которой торчитъ любопытный, изогнутый и плоскій рогъ, замѣняющій собою похожее на наковальню возвышеніе на губѣ мужского *C. callosum*. Остальные лепестки и чашелистики крапчатые и удлинены, при чемъ только два нижнихъ чашелистика отогнуты назадъ. Щупальца не такъ длинны, какъ у мужского *C. tridentatum*; они выдаются симметрично по обѣимъ сторонамъ роговиднаго выступа у основанія губы, при чемъ ихъ кончики, не усаженные сосочками, почти входятъ въ среднюю впадину. Рыльцевая полость по своимъ размѣрамъ почти занимаетъ середину между полостями мужской и женской формы; она выстлана клѣточками, переполненными бурнымъ веществомъ. Прямая и явственно изборозжденная завязь почти вдвое длиннѣе, чѣмъ у женскаго *Monachanthus*, но не такъ толста въ мѣстѣ соединенія съ цвѣткомъ; сѣмечки непрозрачны и рыхлы послѣ пребыванія въ спирту и подходятъ на сѣмечки женскаго цвѣтка во всѣхъ отношеніяхъ, но не такъ многочисленны. Кажется, я видѣлъ торчавшее изъ покрова ядро, но, какъ и относительно *Monachanthus*, не рѣшаюсь говорить положительно. Размѣры поллинеевъ вчетверо меньше, чѣмъ у мужского *Catasetum*, но они имѣютъ вполне развитой дискъ и ножку. Въ разсмотрѣнныхъ мною экземплярахъ пыльцевыя массы были потеряны; но м-ръ Рейссъ далъ въ *Linnean Transactions* изъ рисунковъ, показывающій, что онѣ имѣютъ надлежащія пропорціональные размѣры и надлежащія складки или щели, внутри которыхъ прикрѣплены каудикеры. Такимъ образомъ и мужскіе, и женскіе органы, повидимому, вполне развиты; *Myanthus barbatus* поэтому можно разсматривать, какъ гермафродитную форму того же вида, котораго мужской формой служитъ *Catasetum*, а *Monachanthus*—женской. Тѣмъ не менѣе д-ръ Крюгеръ никогда не видалъ, чтобы промежуточные формы, обыкновенныя въ Тринидадѣ и болѣе или менѣе похожія на описанный выше *Myanthus*, производили сѣменные коробочки.

Весьма замѣчательно, что эта безплодная гермафродитная форма всѣмъ своимъ видомъ и строеніемъ походитъ на мужскія формы двухъ другихъ видовъ, именно на *C. sacatum*, а особенно на *C. callosum*, гораздо ближе, чѣмъ на мужскую или женскую форму того же вида. Такъ какъ всѣ орхидныя, за исключеніемъ немногихъ въ настоящемъ маленькомъ подсемействѣ, а равно всѣ члены нѣсколькихъ смежныхъ группъ растеній гермафродиты, то не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что общій родоначальникъ орхидныхъ былъ гермафродитомъ. Слѣдовательно, мы можемъ приписать гермафродитное состояніе и общій видъ *Myanthus* возвращенію къ первоначальному состоянію; если это такъ, то предки всѣхъ видовъ *Catasetum* должны были походить на мужскія формы *C. sacatum* и *callosum*, ибо, какъ мы сейчасъ видѣли, именно съ этими двумя растеніями *Myanthus* представляетъ такъ много поразительнаго сходства <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Самецъ индійской антилопы (*A. bezoartica*) послѣ кастраціи производитъ рога совершенно иной формы, чѣмъ нормальный самецъ; но они больше и толще тѣхъ, которые

Наконцѣ, можетъ быть, мнѣ позволять прибавить, что д-ръ Крюгеръ, послѣ тщательнаго наблюденія надъ этими тремя формами въ Тринидадѣ, вполне допускаетъ справедливость моего заключенія, что *Catasetum tridentatum* есть мужская, а *Monachanthus viridis* женская форма одного и того же вида. Далѣе онъ подтверждаетъ мое предсказаніе, что насѣкомыя стремятся къ цвѣткамъ для того, чтобы грызть губу вѣнчика, и что они переносятъ пыльцевыя массы съ мужского растенія на женское. Онъ говоритъ: «мужской цвѣтокъ испускаетъ своеобразный запахъ черезъ сутки послѣ распусканія, а щупальца въ то же самое время приобрѣтаютъ наибольшую раздражимость. Большой шмель, шумливый и задорный, стремится къ цвѣткамъ на запахъ, и каждое утро въ теченіе немногихъ часовъ можно видѣть большое число ихъ, пока они оспариваютъ другъ у друга мѣсто внутри губы, чтобы обгрызть клѣточную ткань со стороны, противоположной колонкѣ; такимъ образомъ они поворачиваются къ послѣдней спинкой. Едва они прикоснутся къ верхнему щупальцу мужского цвѣтка, пыльцевая масса, вмѣстѣ со своимъ дискомъ и железой, прикрѣпляется у нихъ на спинѣ, и часто случается видѣть ихъ летающими въ этомъ страннаго вида уборѣ. Я никогда невидаль его прикрѣпленнымъ иначе, какъ на самой серединѣ груди (thoгах). Пока шмель ходитъ, пыльцевая масса плашмя лежитъ на спинѣ и крыльяхъ; но, когда насѣкомое влѣзаетъ въ женскій цвѣтокъ, который всегда повернуть губою къверху, поллиній, прикрѣпленный къ железѣ эластичной тканью, падаетъ отъ собственнаго вѣса и ложится на переднюю сторону колонки. Когда насѣкомое выбирается назадъ изъ цвѣтка, поллиніи захватываются верхнимъ краемъ рыльцевой полости, который немного выдается впередъ колонки; если же при этомъ липкая железа отдѣлится отъ спинки насѣкомаго, или разорвутся либо ткани, соединяющія поллиній съ каудикулой, либо—послѣднюю съ железой, то происходитъ оплодотвореніе». Д-ръ Крюгеръ прислалъ мнѣ образцы пчелъ, пойманныхъ имъ въ то время, когда онѣ грызли губу: среди нихъ были *Euglossa nov. species, cajennensis* и *piliventris*.

*Catasetum mentosum* и одинъ *Monachanthus*, по словамъ Фрица Мюллера <sup>1)</sup>, растутъ въ одной и той же мѣстности южной Бразиліи; ему легко удалось оплодотворить послѣдній пыльюю пераго. Пыльцевыя массы можно было ввести лишь отчасти въ узкую рыльцевую щель; но, когда это было сдѣлано, начинался процессъ заглатыванія (мы описали его у *Cirrhaea*) и шелъ медленно, но до конца. Съ другой стороны, Фрицу Мюллеру совершенно не удалось попытки оплодотворить цвѣтки этого *Catasetum* собственной его пыльюю или взятой съ другого растенія. Поллиніи женскаго *Monachanthus* очень малы; размѣры и форма пыльцевыхъ зеренъ непостоянны; пыльникъ никогда не открывается, а пыльцевыя массы не прикрѣплены къ ножкѣ. Тѣмъ не менѣе эти зачаточныя пыльцевыя массы, которыя никогда не могутъ быть естественнымъ образомъ удалены изъ своихъ гнѣздъ, будучи положены на слегка липкое рыльце мужского *Catasetum*, выпустили свои трубки.

Родъ *Catasetum* необычайно интересенъ въ нѣсколькихъ отношеніяхъ. Раздѣльность половъ неизвѣстна у другихъ орхидей, пожалуй за исключеніемъ родственнаго рода *Cuspsches*. Въ *Catasetum* мы имѣемъ три половыя формы, обыкновенно сидяція на разныхъ растеніяхъ, но иногда встрѣчающіяся вмѣстѣ на одномъ и томъ же; притомъ эти три формы удивительно отличаются другъ отъ друга, гораздо больше,

иногда производитъ самка. Мы видимъ нѣчто подобное въ рогахъ обыкновеннаго вола. Я замѣтилъ въ своемъ „Происхожденіи человека“, что такіе случаи вѣроятно можно приписать возвращенію къ первоначальному состоянію вида; ибо мы имѣемъ полное основаніе думать, что всякая причина, разстраивающая организмъ, ведетъ къ возврату. *Myanthus*, хотя и обладаетъ органами обоихъ половъ, повидимому, вполне развитыми, безплоденъ; слѣдовательно, его половая система разстроена, что должно быть и вызвало возвращеніе къ свойствамъ прежняго состоянія.

<sup>1)</sup> Bot. Zeitung, 1868, стр. 630.



чѣмъ, напримѣръ, павлинь отъ павы. Но появленіе этихъ трехъ формъ теперь перестаетъ быть аномаліей и не можетъ быть разсматриваемо, какъ безпримѣрный случай измѣнчивости.

Этотъ родъ еще интереснѣе по своему способу оплодотворенія. Мы видимъ, что цвѣтокъ терпѣливо дожидается, вытянувъ впередъ щупальца въ благопріятномъ положеніи, готовые подать вѣсть, какъ только насѣкомое всунетъ голову во впадину губы. Женскій *Monachanthus*, не имѣя настоящихъ, предназначенныхъ къ выбрасыванію, поллинеевъ, лишень щупалець. У мужской и гермафродитной формъ, именно у *Catasetum tridentatum* и *Myanthus barbatus*, поллиніи лежатъ сложенными вдвое, какъ пружина, готовые мгновенно выскочить. въ случаѣ прикосновенія къ щупальцамъ. Поллиній всегда выбрасывается тѣмъ концомъ впередъ, на которомъ находится дискъ; дискъ высланъ липкимъ веществомъ, которое быстро затвердѣваетъ и прочно прикрѣпляетъ членистую ножку къ тѣлу насѣкомаго. Насѣкомое перелетаетъ съ цвѣтка на цвѣтокъ, пока наконецъ не посѣтитъ цвѣтокъ женскій: тогда оно вводитъ одну изъ пыльцевыхъ массъ въ рыльцевую полость. Какъ только насѣкомое улетаетъ прочь, упругая каудикюла, настолько слабая, что не можетъ преодолѣть липкости рыльцевой поверхности, разрывается, оставляя послѣ себя пыльцевую массу; тогда пыльцевыя трубки медленно выступаютъ, проникаютъ черезъ рыльцевой каналъ, и актъ оплодотворенія совершенъ. Кто бы имѣлъ смѣлость предположить, что распространеніе вида зависитъ отъ такого сложнаго, кажущагося искусственнымъ, но тѣмъ не менѣе такого удивительнаго устройства?

Я изслѣдовалъ еще три другихъ рода, отнесенные Лэнглеемъ къ маленькому подсемейству *Catasetidae*, *Mormodes*, *Cusnoches* и *Cyrtopodium*. Последнее растение было куплено мною подъ этимъ названіемъ и имѣло цвѣточный стебель фута въ четыре высоты, несшій желтоватые съ красными крапинами прицвѣтники; но цвѣтки не представляли ни одной изъ замѣчательныхъ особенностей трехъ прочихъ родовъ, за исключеніемъ той, что пыльникъ былъ подвижно прикрѣпленъ къ острію, выступающему изъ вершины колонки, какъ у *Catasetum*.

*Mormodes ignea*. Чтобы показать, какъ иногда трудно понять способъ оплодотворенія какой-нибудь орхидеи, могу упомянуть, что я тщательно осмотрѣлъ двѣнадцать цвѣтковъ <sup>1)</sup>, производя разные опыты и записывая результаты, прежде чѣмъ хоть сколько-нибудь могъ понять значеніе и дѣйствіе различныхъ частей. Ясно было, что поллиніи выбрасываются, какъ у *Catasetum*, но я даже не могъ сказать въ видѣ догадки, какимъ образомъ каждая часть цвѣтка исполняетъ свое назначеніе. Я отказался отъ этого случая, какъ отъ безнадежнаго. но когда сталъ подводить итоги своимъ наблюденіямъ, мнѣ внезапно пришло въ голову объясненіе, которое я сейчасъ дамъ и правильность котораго впоследствии подтвердилась неоднократными опытами.

Цвѣтокъ необыкновеннаго вида, а механизмъ его еще любопытнѣе его внѣшности (рис. 32). Основаніе колонки отогнуто назадъ, подъ прямымъ угломъ къ завязи или стебельку, затѣмъ колонка принимаетъ вертикальное положеніе почти до верхушки, гдѣ она снова согнута. Кромѣ того, она своеобразно закручена, такъ что ея передняя поверхность, состоящая изъ пыльника, клювика и верхней части рыльца, обращена въ бокъ цвѣтка, вправо или влево, смотря по положенію цвѣтка въ соцвѣтіи. Закрученная рыльцевая поверхность простирается внизъ до основанія колонки и образуетъ глубокую впадину у нижняго конца. Большой липкій дискъ поллиніи помѣщенъ въ

<sup>1)</sup> Я долженъ высказать сердечную признательность м-ру Рекеру изъ Вестъ-Гилъ въ Вендсуертѣ за то, что онъ одолжилъ мнѣ экземпляръ этого *Mormodes* съ двумя отличными соцвѣтіями, изобильными цвѣтками, а также за то, что онъ позволилъ мнѣ продержатъ растение довольно продолжительное время.

этой впадинѣ подѣ самымъ клювикомъ; на рисунокѣ (*pd*) видно, какъ клювикъ прикрытъ согнутой ножкой.

Пыльниковое гнѣздо (*a* на рисунокѣ) вытянутое и треугольное; оно близко походитъ на гнѣздо *Catasetum*, но не простирается до верхушки колонки. Верхушка состоитъ изъ тонкой приплюснутой нити, которая, какъ я предполагаю по аналогіи съ *Catasetum*, есть вытянутая тычиночная нить; но она можетъ быть продолженіемъ какой-нибудь другой составной части колонки. Въ бутонѣ она пряма, но передъ распусканіемъ цвѣтка сильно сгибается подѣ давленіемъ губы. Пучокъ спиральныхъ сосудовъ спускается по колонкѣ до самой верхушки пыльниковога гнѣзда; затѣмъ они перегибаются и на нѣкоторое разстояніе спускаются внизъ по пыльниковому гнѣзду. Мѣсто перегиба образуетъ собою короткое тонкое сочлененіе, посредствомъ котораго верхушка пыльниковога гнѣзда подвижно прикрѣплена къ колонкѣ ниже ея согнутой верхушки. Сочлененіе, хоть оно размѣромъ меньше булабочной головки, имѣетъ перво-степенное значеніе; ибо оно чувствительно и передаетъ толчокъ отъ прикосновенія диску поллінія, заставляя его отдѣлаться отъ мѣста прикрѣпленія. Сочлененіе служитъ также для того, чтобы направлять полліній во время его выбрасыванія. Такъ какъ оно должно передавать необходимый стимулъ и диску, то можно эподозрять, что часть клювика, лежащая въ тѣсномъ соприкосновеніи съ пыльниковой нитью, доходить до этой точки; но я не могъ найти здѣсь различія въ строеніи, сравнивая эти части съ частями *Catasetum*'а. Клеточная ткань вокругъ сочлененія переполнена жидкостью, и крупная капля ея выступаетъ, когда пыльникъ отрывается отъ колонки во время выбрасыванія поллінія. Можетъ быть, это переполненіе облегчаетъ разрывъ сочлененія.

Полліній не особенно отличается отъ поллінія *Catasetum* (см. рис. 29, *D*); точно такъ же онъ лежитъ изогнутый вокругъ клювика, который меньше выступаетъ впередъ, чѣмъ въ названномъ родѣ. Впрочемъ, верхній, широкій конецъ ножки заходитъ подѣ пыльцевыя массы внутрь пыльника; а пыльцевыя массы прикрѣплены довольно слабыми каудиклами къ срединному гребню на ея верхней поверхности.

Липкая поверхность большого диска соприкасается съ кровлей рыльцевой полости, такъ что посѣщающее цвѣтокъ насѣкомое не можетъ его задѣть. Передній конецъ диска снабженъ маленькой висячей занавѣской (смутно изображенной на фиг. 32); послѣдняя до выбрасыванія непрерывно соединена по обѣимъ сторонамъ съ верхними краями рыльцевой полости. Ножка прикрѣплена къ заднему концу диска; но по освобожденіи диска самая нижняя часть ножки перегибается вдвое, такъ что тогда кажется, будто она прикрѣплена къ центру диска посредствомъ колѣна.

Строеніе губы въ высшей степени замѣчательно: у основанія она сужена въ стебелекъ почти цилиндрической, а бока ея такъ отогнуты, что почти сходятся сзади, образуя складчатый гребень на вершинѣ цвѣтка. Поднявшись отвѣсно, она загибается дугою надъ верхушкой колонки, къ которой она плотно прижата. Въ этомъ мѣстѣ губа (даже въ бутонѣ) имѣетъ легкую впадину, въ которой помѣщается согнутая верхушка колонки. Это легкое вдавленіе, очевидно, соотвѣтствуетъ большой впадинѣ съ толстыми мясистыми стѣнками, которыя грызутъ насѣкомыя, на передней поверхности губы у различныхъ видовъ *Catasetum*. Здѣсь же вслѣдствіе своеобразнаго измѣненія функціи эта впадина служить къ тому, чтобы удерживать губу въ надлежащемъ положеніи на верхушкѣ колонки; но, можетъ быть, она привлекательна также и для насѣкомыхъ. На рисунокѣ (рис. 32) губа нарочно слегка приподнята, чтобы показать вдавленіе и согнутую нить. При естественномъ положеніи ее почти можно уподобить огромной треуголкѣ, поддерживаемой ножкой и помѣщенной на головѣ колонки.

Скручиваніе колонки, котораго я не видалъ ни у какой другой орхидеи, ведетъ къ тому, что всѣ важныя органы плодоношенія цвѣтка на лѣвой сторонѣ соцвѣтія смотрять

влѣво, всѣ органы на правой сторонѣ—смотрять вправо. Такимъ образомъ, два цвѣтка, взятые съ противоположныхъ сторонъ одного и того же соцвѣтія, будучи поставлены въ одинаковое относительное положеніе, оказываются скрученными въ противоположныхъ направленіяхъ. Одинъ цвѣтокъ, стѣсненный другими, былъ почти не скрученъ, такъ что колонка его приходилась противъ губы. Губа тоже слегка скручена: на примѣръ, въ изображенномъ цвѣткѣ, который былъ обращенъ влѣво, среднее ребро губы сначала закручивалось вправо, потомъ влѣво, но въ меньшей степени, и, будучи загнуто, нажимало на заднюю поверхность крючковатой верхушки колонки. Скручиваніе всѣхъ частей цвѣтка начинается еще въ бутонѣ.

Положеніе, занятое такимъ образомъ различными органами, въ высшей степени важно, ибо если бы колонка и губа не были закручены въ бокъ, то поллиніи, вылетая, ударились бы въ нависшую губу и отскочили бы назадъ, что дѣйствительно и случилось съ единственнымъ ненормальнымъ цвѣткомъ, имѣвшимъ почти прямую колонку. Если бы органы не были скручены въ противоположныхъ направленіяхъ на противоположныхъ сторонахъ одного и того же обильнаго цвѣтами соцвѣтія, такъ, чтобы постоянно быть обращенными наружу, то не было бы свободнаго пространства для выбрасыванія поллиніевъ и для прилипанія ихъ къ насѣкомымъ.

Когда цвѣтокъ созрѣетъ, три чашелистика свѣшиваются внизъ, но два верхнихъ лепестка остаются почти вертикальными. Основанія чашелистиковъ, а особенно двухъ верхнихъ лепестковъ толсты, вздуты и имѣютъ желтоватый оттѣнокъ; въ совершенно зрѣломъ состояніи они такъ переполнены жидкостью, что, если ихъ уколоть тонкой стеклянной трубкой, жидкость вслѣдствіе капиллярнаго притяженія поднимается въ ней до нѣкоторой высоты. Эти вздутыя основанія, а также ножка губы имѣютъ положительно сладкій и пріятный вкусъ; я почти не сомнѣваюсь, что они служатъ приманкой для насѣкомыхъ, ибо выдѣленія свободнаго нектара нѣтъ.

Теперь я постараюсь показать, какъ всѣ части цвѣтка согласованы и каково ихъ совмѣстное дѣйствіе. Ножка поллинія огибаеть клювикъ, какъ у *Catasetum*; у этого послѣдняго рода при освобожденіи она просто съ силой выпрямляется, у *Mormodes* же происходитъ нѣчто большее. Если читатель посмотритъ впередъ на рис. 34, онъ увидитъ разрѣзъ бутона родственнаго рода *Cusnocles*, который отличается только формой пыльника и тѣмъ, что занавѣска липкаго диска свисаетъ гораздо ниже. Предположимъ теперь такую упругость въ ножкѣ поллинія, что при освобожденіи она не только выпрямляется, но внезапно перегибается въ обратную сторону, такъ что образуетъ неправильное кольцо. Изогнутая поверхность, прежде соприкасавшаяся съ выдающимся клювикомъ, теперь является внѣшней стороною кольца. Наружная поверхность занавѣски, висящая подъ дискомъ, не липка; теперь она лежитъ на пыльниковомъ гнѣздѣ, липкой поверхностью диска наружу. Именно это и происходитъ у *Mormodes*. Но поллиній производитъ свой обратный изгибъ съ такою силой (повидимому, ему содѣйствуетъ поперечное свертываніе снаружки краевъ ножки), что не только самъ складывается въ кольцо, но внезапно отскакиваетъ отъ выдающейся поверхности клювика. Такъ какъ двѣ пыльцевыя массы вначалѣ довольно прочно прикрѣплены къ пыльниковому гнѣзду, то послѣднее отрывается вслѣдствіе отдачи, а такъ какъ тонкое сочлененіе на верхушкѣ пыльникаго гнѣзда поддается не такъ легко, какъ основной край, то пыльникъ вмѣстѣ съ пыльниковымъ гнѣздомъ мгновенно вскидывается кверху, подобно маятнику. Но во время движенія вверхъ сочлененіе подается, и все тѣло взлетаетъ перпендикулярно на воздухъ, на одинъ-два дюйма надъ концевой частью губы и какъ разъ противъ нея. Если ничего нѣтъ на пути при паденіи поллинія, то онъ обыкновенно спускается и прилипаетъ, хотя не прочно, къ складчатому гребню губы, надъ самой колонкой. Я самъ не разъ былъ свидѣтелемъ всего здѣсь описаннаго.

Занавѣска диска, которая послѣ того, какъ поллиній образуетъ собою кольцо, ле-

жить на пыльниковомъ гнѣздѣ, оказываетъ значительную услугу, препятствуя липкому краю диска пристать къ пыльнику и удержатъ поллиніи навсегда въ формѣ кольца. Это было бы гибельно, какъ мы сейчасъ увидимъ, для послѣдующаго движенія поллиніи, необходимаго для оплодотворенія цвѣтка. Въ нѣкоторыхъ моихъ опытахъ, когда свободное дѣйствіе частей было задержано, это и случилось, и поллиніи вмѣстѣ съ пыльниковымъ гнѣздомъ остались навсегда склеенными въ формѣ неправильнаго кольца.

Я уже указывалъ, что крошечное сочлененіе, при помощи котораго пыльниковое гнѣздо соединено съ колонкой немного ниже ея согнутой верхушки, чувствительно къ прикосновенію. Я пробовалъ четыре раза и нашелъ, что можно трогать съ нѣкоторой силой любую другую часть; но, когда я слегка прикасался къ этой точкѣ тончайшей иглой, мгновенно разрывалась перепонка, соединяющая дискъ съ краями рыльцевой полости, гдѣ онъ помѣщается, и поллиніи взлеталъ вверхъ и падалъ на гребень губы, какъ только что было описано.

Предположимъ, что насѣкомое сядетъ на складчатый гребень губы, — другаго удобнаго пристанища нѣтъ, — а затѣмъ перегнется черезъ переднюю часть колонки, чтобы грызть или сосать вздутыя отъ сладкой жидкости основанія лепестковъ. Всѣ и движенія насѣкомаго потревожатъ губу и согнутую подъ нею верхушку колонки; послѣдняя, нажавъ на сочлененіе въ углу, вызоветъ выбрасываніе поллиніи, который неизбежно ударится въ голову насѣкомаго и пристанетъ къ ней. Я пробовалъ класть палецъ въ перчаткѣ на верхушку губы, чуть-чуть выставляя кончикъ за край ея; затѣмъ, когда я слегка шевелилъ пальцемъ, представлялось поминутно красивое зрѣлище: поллиніи мгновенно выбрасывался вверхъ, и липкая поверхность диска непремѣнно ударалась о мой палецъ и плотно къ нему приставала. Тѣмъ не менѣе я сомнѣваюсь, достаточно ли вса и движеній насѣкомаго для такого косвеннаго дѣйствія на чувствительную точку; но взгляните на рисунокъ и вы увидите, насколько вѣроятно, что перегнувшееся насѣкомое поставитъ переднія ножки за край губы на верхушку пыльника гнѣзда и тронетъ такимъ образомъ чувствительную точку. Поллиніи тогда выбросится, липкій же дискъ непремѣнно ударитъ насѣкомое въ голову и пристанетъ къ ней.

Прежде чѣмъ идти дальше, можетъ быть, стоитъ упомянуть нѣкоторые изъ болѣе раннихъ опытовъ, произведенныхъ мною. Я глубоко кололъ колонку въ различныхъ частяхъ, включая и рыльце, отрѣзалъ лепестки, даже губу, не вызывая выбрасыванія поллиніи; однакоже оно разъ произошло, когда я довольно грубо перерѣзалъ толстую ножку губы, несомнѣнно такимъ образомъ потревоживъ нитевидную верхушку колонки. Когда я осторожно приподнималъ пыльниковое гнѣздо, у основанія или сбоку, поллиніи выбрасывался, но въ этомъ случаѣ чувствительное сочлененіе неизбежно должно было погнуться. Когда цвѣтокъ долго простоятъ распутившимся и почти готовъ самъ выбросить поллиніи, легкій толчокъ въ любую часть цвѣтка вызываетъ этотъ актъ. Давленіе на тонкую ножку поллиніи, а слѣдовательно и на лежащій подъ нею выдающійся клювикъ сопровождается выбрасываніемъ пыльцевыхъ массъ; впрочемъ, это не удивительно, такъ какъ толчокъ отъ прикосновенія къ чувствительному сочлененію долженъ передаваться черезъ эту часть клювика диску. У *Catasetum* легкое давленіе на эту точку не вызываетъ выбрасыванія; но у названнаго рода выдающаяся часть клювика не лежитъ на пути, по которому толчокъ долженъ передаваться отъ шупальцевъ диску. Капля хлороформа, виннаго спирта или кипящей воды, помѣщенная на этой части клювика, не оказала дѣйствія; къ моему удивленію, помѣщеніе всего цвѣтка въ пары хлороформа тоже не подѣйствовало.

Видя, что эта часть клювика чувствительна къ давленію, что цвѣтокъ широко раскрытъ съ одной стороны, и подготовленій примѣромъ *Catasetum*, я вначалѣ былъ убѣжденъ, что насѣкомыя входятъ въ нижнюю часть цвѣтка и трогаютъ клювикъ. Вслѣдствіе этого я нажималъ на клювикъ предметами различной формы, но липкій дискъ

ни разу не присталъ къ предмету, какъ слѣдовало. Если я употреблялъ толстую иглу, поллиній по вылетѣ образовалъ вокругъ нея кольцо липкой стороной наружу; если я употреблялъ широкій плоскій предметъ, поллиній извивался на немъ и иногда свертывался въ спираль, но дискъ или не прилипалъ совсѣмъ, или прилипалъ далеко не вполнѣ. Послѣ двѣнадцатой пробы я былъ въ отчаяніи. Странное положеніе губы, насаженной на верхушку колонки, должно было показать мнѣ, что именно здѣсь мѣсто опытамъ. Мнѣ слѣдовало бы отвергнуть мнѣніе, будто губа посажена такъ безъ всякой цѣли. Я упустилъ изъ виду это простое указаніе, и долгое время мнѣ совершенно не удавалось понять строеніе цвѣтка.

Мы видѣли, что, когда поллиній выбрасывается и взлетаетъ вверхъ, онъ пристаеетъ липкой поверхностью диска ко всякому предмету, выступающему за край губы надъ самой колонкой. Будучи такъ прикрѣпленъ, онъ образуетъ неправильное кольцо, при чемъ оторванное пыльниковое гнѣздо все еще покрываетъ пыльцевыя массы, которыя находятся возлѣ самаго диска; но ихъ прилипаніе къ нему предупреждено висячей занавѣской. Въ такомъ положеніи выдающаяся и изогнутая часть ножки вполнѣ воспрепятствовала бы пыльцевымъ массамъ попасть на рыльце, даже если предположить, что пыльниковое гнѣздо свалится. Предположимъ теперь, что поллиній прикрѣпленъ къ головѣ насѣкомаго, и посмотримъ, что произойдетъ. Ножка, только что отдѣленная отъ клювика, бываетъ влажна; по мѣрѣ высыханія она медленно выпрямляется; когда же она выпрямится совершенно, пыльниковое гнѣздо легко сваливается. Пыльцевыя массы теперь обнажены и прикрѣплены къ концу ножки легко разрывающимися каудиклами, на должномъ разстояніи и въ положеніи, прировненномъ къ тому, чтобы попасть въ липкое рыльце, какъ только насѣкомое посѣтитъ другой цвѣтокъ. Такимъ образомъ всѣ подробности строенія теперь въ совершенствѣ приспособлены для акта оплодотворенія.

Пыльниковое гнѣздо сваливается, уже исполнивъ свое тройное назначеніе, именно: сочлененіе его послужило органомъ чувства, его слабое прикрѣпленіе къ колонкѣ оказало направляющее, вліяніе заставивъ поллиній сначала взлетѣть перпендикулярно вверхъ, а нижній край его вмѣстѣ съ занавѣской диска предохранилъ пыльцевыя массы противъ приклеиванія навсегда къ липкому диску.

Изъ наблюденій, произведенныхъ надъ пятнадцатью цвѣтками, я убѣдился, что выпрямленіе ножки происходитъ не раньше, какъ черезъ двѣнадцать—пятнадцать минутъ. Первое движеніе, вызывающее актъ выбрасыванія, зависитъ отъ упругости; второе же, медленное, отъ высыханія внѣшней выпуклой поверхности; но это послѣднее движеніе отлично отъ движенія, наблюдаемаго въ поллиніяхъ столь многихъ *Vandae* и *Orpheaе*, ибо поллиній этого *Mormodes*, будучи положенъ въ воду, не вернулся къ кольцеобразной формѣ, принятой имъ сначала вслѣдствіе упругости.

Цвѣтки гермафродитны. Поллиніи развиты вполнѣ. Удлиненная рыльцевая поверхность чрезвычайно липка и изобилуетъ безчисленными клѣточками, содержимое которыхъ съезживается и створаживается менѣе чѣмъ черезъ часъ по погруженіи въ винный спиртъ. Пребываніе въ спирту въ теченіе одного дня подѣйствовало на сосочки такъ, что они исчезли, чего я не замѣчалъ ни у какой другой орхидеи. Сѣмечки, пробывъ въ спирту день-два, имѣли обычный полупрозрачный, рыхлый видъ, общій всѣмъ гермафродитнымъ и женскимъ орхидеямъ. Въ виду необычайной длины рыльцевой поверхности я ожидалъ, что если поллиніи не выбросятся подъ вліяніемъ прикосновенія, то пыльниковое гнѣздо отдѣлится, пыльцевыя массы перевѣсятъ внизъ и оплодотворятъ рыльце того же самаго цвѣтка. Поэтому я оставилъ четыре цвѣтка въ покоѣ; когда они простояли распутившимися отъ восьми до десяти дней, упругость ножки превзошла силу прикрѣпленія, и поллиніи выбросились сами собой, но не упали на рыльце и слѣдовательно пропали даромъ.

Хотя *Mormodes ignea* гермафродитъ, однако по своей функціи она должна быть

такъ же вполне двудомна, какъ и *Catasetum*; ибо, такъ какъ проходитъ отъ двѣнадцати до пятнадцати минутъ, пока выпрямится ножка выброшеннаго поллинія и свалится пыльниковое гнѣздо, то почти навѣрно за это время насѣкомое съ прикрепленнымъ къ головѣ поллиніемъ оставить одно растеніе и перелетитъ на другое.

*Mormodes luxata*. Этотъ рѣдкій и прекрасный видъ оплодотворяется такимъ же способомъ, какъ *Mormodes ignea*, но по строенію отличается въ нѣсколькихъ важныхъ пунктахъ. Правая и лѣвая стороны отличаются одна отъ другой даже въ большей степени, чѣмъ у послѣдняго вида. Одинъ лепестокъ и одинъ чашелистикъ торчатъ подъ прямымъ угломъ къ колонкѣ, между тѣмъ какъ соотвѣтственные части на другой сторонѣ стоятъ отвѣсно и окружаютъ ее. Загнутая кверху и закрученная губа снабжена двумя большими боковыми лопастями: изъ нихъ одна обнимаетъ колонку, между тѣмъ какъ другая отчасти открыта съ той стороны, гдѣ первые лепестокъ и чашелистикъ лежатъ плоско. Такимъ образомъ насѣкомыя легко могутъ войти въ цвѣтокъ съ этой послѣдней стороны. Всѣ цвѣтки на лѣвой сторонѣ соцвѣтія открыты слѣва, между тѣмъ какъ цвѣтки на правой сторонѣ открыты справа. Скрученная колонка со всѣми важными составными частями и со своей согнутой подъ прямымъ угломъ верхушкой близко походить на соотвѣтствующія части у *M. ignea*. Но нижняя сторона губы не лежитъ на согнутой подъ прямымъ угломъ верхушкѣ колонки и не нажимаетъ на нее. Колонка стоитъ свободно посрединѣ чаши, образованной концомъ губы.

Немногіе цвѣтки попали ко мнѣ въ пригодномъ для изслѣдованія видѣ, такъ какъ три изъ нихъ выбросили поллиніи отъ полученныхъ дорогою толчковъ. Я глубоко кололъ губу, колонку и рыльце нѣкоторыхъ цвѣтковъ безо всякаго результата, но когда я слегка прикоснулся иглой—не къ пыльниковому сочлененію, какъ въ послѣднемъ видѣ, а къ верхушкѣ колонки одного цвѣтка, поллиніи мгновенно были выброшены. Основанія лепестковъ и чашелистиковъ не бываютъ вздуты и сочны, какъ у *M. ignea*, и я почти не сомнѣваюсь, что насѣкомыя грызутъ губу, которая толста, мясиста и обладаетъ тѣмъ же своеобразнымъ вкусомъ, что и у *Catasetum*. Если бы насѣкомое принялось грызть концевую чашу, оно едва ли могло бы не задѣть верхушку колонки, а тогда поллиніи взлетѣлъ бы вверхъ и прилипъ бы къ какой-нибудь части тѣла насѣкомаго. Ножки поллиніевъ выпрямляются, и пыльниковыя гнѣзда сваливаются минутъ черезъ пятнадцать послѣ акта выбрасыванія. Поэтому мы можемъ съ увѣренностью предположить, что этотъ видъ оплодотворяется такимъ же своеобразнымъ способомъ, какъ и *Mormodes ignea*.

*Cycnoches ventricosum*. М-ръ Вейчъ былъ такъ добръ, что прислалъ мнѣ два раза нѣсколько цвѣтковъ и бутоновъ этого необыкновеннаго растенія. Рисунокъ цвѣтка въ его естественномъ положеніи, съ однимъ отрѣзаннымъ чашелистикомъ показанъ на фиг. 33, а продольный разрѣзъ молодого бутона на рис. 34.

Губа толста, мясиста и обладаетъ обычнымъ для *Catasetidae* вкусомъ этого органа; по формѣ она походить на неглубокій тазъ, опрокинутый вверхъ дномъ. Два другіе лепестка и всѣ три чашелистика отогнуты. Колонка почти цилиндрическая, тонкая, гибкая, упругая и необычайно длинная. Она изгибается такъ, что рыльце и пыльникъ приходятся противъ выпуклой поверхности губы и подъ нею. Верхушка колонки далеко не такъ вытянута, какъ у *Mormodes* и *Catasetum*. Поллиніи близко походятъ на поллиніи *Mormodes*'а, но дискъ больше, а занавѣска его, снабженная бахромкой, такъ велика, что закрываетъ весь входъ въ рыльцевую полость. Строеніе этихъ частей лучше всего видно на разрѣзѣ, рис. 34, гдѣ ножка поллинія еще не отдѣлилась отъ клювика, но будущая линія отдѣленія намѣчена линіей стекловидной ткани (пунктиръ на рисункѣ). Нить пыльника (*f*, рис. 34) еще не выросла во всю свою длину. При полномъ развитіи она несетъ два маленькихъ листообразныхъ придатка, лежащихъ на пыльникѣ. Наконецъ по бокамъ рыльца находятся два легкихъ выступа (рис. 33), повидимому, изображающихъ щупальца *Catasetum*, но не обладающихъ одинаковой съ ними функціей.

Ни губа, ни выступы по бокамъ рыльца вовсе не чувствительны; но въ трехъ случаяхъ, когда я мгновенно прикасался къ нити, между маленькими листовидными придатками, поллиній выбрасывался такимъ же образомъ и посредствомъ того же механизма, что и у *Mormodes*, но онъ вылеталъ только на разстояніе около дюйма. Если за нить задѣнетъ предметъ, который не будетъ тотчасъ удаленъ, или насѣкомое, то дискъ непременно прилипнетъ къ нему. М-ръ Вейчъ сообщаетъ мнѣ, что онъ часто прикасался къ концу колонки, и поллиній прилипалъ къ его пальцу. Когда поллиній выбросится, ножка образуетъ кольцо, при чемъ внѣшняя поверхность занавѣски диска лежитъ на пыльникѣ и покрываетъ его. Минуть черезъ пятнадцать ножка выпрямляется, пыльниковое гнѣздо сваливается, и поллиній приходитъ теперь въ надлежащее положеніе для оплодотворенія другого цвѣтка. Какъ только липкое вещество на нижней поверхности диска подвергнется дѣйствію воздуха, оно быстро мѣняетъ цвѣтъ и затвердѣваетъ. Тогда оно удивительно крѣпко пристаётъ къ любому предмету. Изъ этихъ различныхъ фактовъ и по аналогіи съ другими *Catasetidae* мы можемъ заключить, что насѣкомыя посѣщаютъ цвѣтки, чтобы грызть губу, но нельзя сказать заранѣе, садятся ли они на поверхность, которая на рисункѣ приходится сверху (рис. 33), а потомъ переползаютъ черезъ край, чтобы грызть выпуклую поверхность, и при этомъ задѣваютъ брюшками за конецъ колонки, или же они съ самаго начала садятся на эту часть колонки; но въ обоихъ случаяхъ они должны вызвать выбрасываніе поллиніевъ, которые прилипнуть гдѣ-нибудь къ ихъ тѣлу.

Разсмотрѣнные мною экземпляры были несомнѣнно мужскими растеніями, ибо поллиніи были хорошо развиты. Рыльцевая полость была выстлана толстымъ слоемъ рыхлаго вещества, которое не было липко. Но такъ какъ цвѣтки никакъ не могутъ быть оплодотворены, пока не выбросятся поллиніи вмѣстѣ съ большой занавѣской, прикрывающей всю рыльцевую поверхность, то возможно, что въ болѣе поздній періодъ эта поверхность становится липкой, чтобы удержатъ пыльцевыя массы. Сѣмечки, пробывъ нѣкоторое время въ алкогольѣ, были наполнены буроватымъ рыхлымъ веществомъ, какъ всегда бываетъ у вполне развитыхъ сѣмечекъ. Поэтому кажется, что этотъ *Cusnoches* долженъ быть гермафродитомъ; и м-ръ Бетменъ въ своемъ трудѣ объ орхидеяхъ говоритъ, что этотъ видъ производитъ сѣмена, не будучи, насколько я понимаю, оплодотворенъ искусственно; но мнѣ непонятно, какимъ образомъ это возможно. Съ другой стороны, Бееръ говоритъ<sup>1)</sup>, что рыльце у *Cusnoches* сухо и что это растеніе никогда не приноситъ сѣмянъ. По словамъ Линдлея, *C. ventricosum* производитъ на одной и той же цвѣточной стрѣлкѣ одни цвѣтки съ простой губой, а другіе съ сильно разрѣзной и иначе окрашенной (именно такъ наз. *C. egertonianum*), и третьи въ промежуточномъ состояніи. Вслѣдствіе аналогичнаго различія въ цвѣткахъ *Catasetum*'а, мы склонны думать, что имѣемъ здѣсь мужскія, женскія и гермафродитныя формы одного и того же вида *Cusnoches*<sup>2)</sup>.

Я окончилъ теперь свое описаніе *Catasetidae*, а равно и многихъ другихъ *Vandaeae*. Изученіе этихъ удивительныхъ и часто прекрасныхъ произведеній, со всѣми многочисленными приспособленіями ихъ, съ частями, способными къ движенію, и другими, одаренными чѣмъ-то столь похожимъ на чувствительность, хотя несомнѣнно отличнымъ отъ нея, представлялось мнѣ чрезвычайно интереснымъ. Цвѣтки орхидныхъ, въ ихъ странномъ и безконечномъ разнообразіи формъ, можно сравнить съ большимъ позвоночнымъ

<sup>1)</sup> Цитировано Прмишемъ „Beiträge zur Biologie der Orchideen“, 1853, стр. 22.

<sup>2)</sup> „Vegetable Kingdom“ Линдлея, 1853, стр. 177. Онъ также опубликовалъ въ „Botanical Register“, листъ 1951, случай, когда на общей стрѣлкѣ другого вида *Cusnoches* появились двѣ формы. М-ръ Бетменъ также говоритъ, что *V. egertonianum* завѣдомо производитъ въ Гватемалѣ и разъ произвелъ въ Англій стрѣлки съ пурпурными цвѣтками совершенно иного вида *Cusnoches*, но что вообще въ Англій онъ производитъ стрѣлки обыкновеннаго желтаго *C. ventricosum*.

классомъ рыбъ, или, еще удачнѣе, съ тропическими однороднокрылыми насѣкомыми (Homoptera), которыя важутся намъ сформированными по самой необузданной прихоти, что несомнѣнно зависитъ отъ нашего незнанія ихъ потребностей и жизненныхъ условій.

## ГЛАВА VIII.

### Сурпипедеае.—Гомологіи цвѣтковъ у орхидныхъ.

*Cypripedium* сильно отличается отъ всѣхъ другихъ орхидныхъ.—Губа вѣнчика туфлевидная съ двумя маленькими отверстіями, черезъ которыя могутъ ускользать насѣкомыя.—Способъ оплодотворенія при помощи маленькихъ пчелъ изъ рода *Andrena*.—Гомологичность различныхъ частей у орхидныхъ.—Удивительная степень видоизмѣненій, которымъ онѣ подверглись.

Теперь мы добрались до послѣдняго, седьмого, семейства Линдлея, которое, по мнѣнію большинства ботаниковъ, заключаетъ одинъ только родъ *Cypripedium*, отличающійся отъ всѣхъ другихъ орхидныхъ въ гораздо большей степени, чѣмъ какія-либо другія два изъ нихъ—одно отъ другого. Вымираніе формъ должно было происходить здѣсь въ огромныхъ размѣрахъ, такъ что множество промежуточныхъ формъ было уничтожено, и только одинъ этотъ родъ, теперь широко распространенный, остался въ качествѣ памятника прежняго болѣе простаго состоянія большого семейства орхидныхъ. *Cypripedium* не имѣетъ клювика, потому что всѣ три рыльца вполне развиты, хотя и сращены между собою. Единственный пыльникъ, встрѣчающійся у всѣхъ другихъ орхидныхъ, здѣсь находится въ зачаточномъ состояніи и представляется въ видѣ одного щитовиднаго выступа, имѣющаго глубокую выемку или углубленіе на нижнемъ краю. Съ другой стороны, здѣсь есть два плодовыхъ пыльника, принадлежащихъ къ внутреннему кругу, у обыкновенныхъ орхидей состоящему изъ различныхъ зачатковъ. Пыльцевыя зернышки не соединены другъ съ другомъ по три или по четыре, какъ это столь часто бываетъ у многихъ другихъ родовъ, не связаны эластическими нитями, не снабжены каудиклами и не склеены въ восковидныя массы. Губа вѣнчика (*labellum*) большихъ размѣровъ и представляетъ собою сложный органъ, какъ и у всѣхъ другихъ орхидныхъ.

Послѣдующія замѣчанія касаются только шести изслѣдованныхъ мною видовъ, а именно: *C. barbatum*, *purpuratum*, *insigne*, *venustum*, *pubescens* и *acaule*, хотя мнѣ случалось наблюдать и нѣкоторые другіе виды. Основная часть губы вѣнчика обернута вокругъ короткой колонки, такъ что ея края почти сходятся другъ съ другомъ вдоль спинной поверхности, а широкій конецъ завернутъ особеннымъ образомъ, образуя нѣчто въ родѣ башмака, закрывающаго конецъ цвѣтка. Отсюда и происходитъ англійское названіе «дамская туфля» (*Ladies'-slipper*). Образующіе сводъ края губы вогнуты или же иногда просто гладки и глянцевиты снутри; это обстоятельство имѣетъ большое значеніе, препятствуя насѣкомымъ, вошедшимъ въ губу вѣнчика, выбраться черезъ большое отверстіе на ея верхней поверхности. Въ томъ положеніи, въ какомъ растетъ этотъ цвѣтокъ, спинная поверхность колонки оказывается наверху, какъ это и изображено здѣсь. Поверхность рыльца слегка выюкла и не липка; она расположена почти параллельно нижней поверхности губы вѣнчика. При естественномъ положеніи цвѣтка край спинной поверхности рыльца лишь едва различимъ черезъ выемку въ зачаточномъ щитовидномъ пыльникѣ (*a'*), на рисункѣ же (*s* фиг. *A*) край рыльца выведенъ наружу за края опущенной внизъ губы, и башмакъ слегка отогнутъ книзу, такъ что цвѣтокъ изображенъ гораздо болѣе открытымъ, чѣмъ въ дѣйствительности. Сквозь два небольшихъ отверстія или открытыхъ промежутка губы (фиг. *A*) съ той и съ другой ея стороны подлѣ колонки



можно видѣть края пыльцевыхъ массъ двухъ боковыхъ пыльниковъ (*a*). Упомянутыя два отверстія существенно важны для оплодотворенія цвѣтка.

Зерна пыльцы облечены липкою жидкостью и погружены въ нее; ея клейкость такъ велика, что ее можно вытягивать въ короткія нити. Такъ какъ оба пыльника находятся позади и выше нижней выпуклой поверхности рыльца (см. фиг. *B*), то клейкая пыльца безъ посторонней помощи никакъ не можетъ попасть на эту функционирующую поверхность рыльца. Экономія, которую обнаруживаетъ здѣсь природа въ способѣ достиженія этой цѣли—поразительна. У всѣхъ другихъ орхидныхъ, которыхъ я наблюдалъ, рыльце липкое и болѣе или менѣе вогнутое, вслѣдствіе чего и задерживается сухая пыльца, переносимая при помощи липкаго вещества, выдѣляемаго клювикомъ, или видоизмѣненнымъ рыльцемъ. У *Cypripedium* пыльца клейкая и принимаетъ на себя ту функцію приклеиванія, которая у всѣхъ другихъ орхидныхъ, кромѣ *Vanilla*, исключительно принадлежитъ клювику и двумъ сросшимся рыльцамъ. Наоборотъ, у *Cypripedium* эти послѣдніе органы совершенно теряютъ свою липкость и одновременно съ этимъ становятся слегка выпуклыми, вслѣдствіе чего они болѣе успѣшно счищаютъ клейкую пыльцу, приставшую къ тѣлу насѣкомаго. Сверхъ того у нѣсколькихъ сѣверо-американскихъ видовъ, напри- мѣръ, у *Cypripedium acaule* и *pubescens*, поверхность рыльца, какъ указываетъ профессоръ Аза Грей <sup>1)</sup>, усажена «маленькими жесткими заостренными сосочками, направленными впередъ, и отлично приспособленными къ тому, чтобы счищать пыльцу съ головы или со спинки насѣкомаго». Существуетъ только одно частичное исключеніе изъ вышеуказаннаго правила, по которому пыльца у *Cypripedium* липка, а рыльце не липко и не выпукло, а именно у *Cypripedium acaule* пыльца, по наблюденіямъ Аза Грея, болѣе зерниста и менѣе липка, чѣмъ у другихъ американскихъ видовъ, и только у того же *Cypripedium acaule* рыльце слегка выгнуто и липко. Такимъ образомъ исключеніе почти подтверждаетъ здѣсь справедливость общаго правила.

Мнѣ никогда не удавалось обнаружить присутствія нектара въ губѣ; то же самое замѣчаетъ и Курръ <sup>2)</sup> относительно *Cypripedium calceolus*. Однако внутренняя поверхность губы у тѣхъ видовъ, которые я наблюдалъ, одѣта волосками, на вершинахъ которыхъ выдѣляются маленькія капли слегка липкой жидкости. Если бы онѣ были сладки или питательны, то были бы достаточны для привлеченія насѣкомыхъ. Эта жидкость, высыхая, образуетъ хрупкую корочку на вершинахъ волосковъ. Что бы не служило здѣсь при- манкой, несомнѣнно одно, что маленькія пчелы часто влѣзаютъ въ губу.

Прежде я предполагалъ, что насѣкомыя садятся на губу и вводятъ свои хоботки сквозь одно изъ отверстій, лежащихъ подлѣ пыльниковъ, такъ какъ оказалось, что когда я вводилъ щетинку указаннымъ способомъ, то клейкая пыльца приставала къ ней, и потомъ ее можно было оставить на рыльцѣ; однако эта послѣдняя часть операціи удавалась плохо. Послѣ появленія этой книги профессоръ Аза Грей написалъ мнѣ <sup>3)</sup>, что изслѣдованіе различныхъ американскихъ видовъ привело его къ убѣжденію, что цвѣтки оплодотворяются маленькими насѣкомыми, проникающими въ губу черезъ большое отверстие на верхней поверхности и выползающими сквозь одно изъ двухъ отверстій, находящихся подлѣ пыльниковъ и рыльца. Сообразно съ этимъ я сначала ввелъ нѣсколько мухъ въ губу *Cypripedium pubescens* черезъ большое верхнее отверстие, но онѣ были или слишкомъ крупны, или слишкомъ глупы и не выползали надлежащимъ образомъ. Тогда я поймалъ и помѣстилъ внутрь губы очень маленькую пчелу, которая показалась мнѣ приблизительно подходящей по своимъ размѣрамъ, а именно—*Andrena parvula*: по странной случайности оказалось, что она принадлежала къ роду, отъ котораго, какъ мы сейчасъ увидимъ, и зависитъ оплодотвореніе *Cypripedium calceolus* въ природномъ состояніи. Эта

<sup>1)</sup> American Journal of Science, vol. XXXIV. 1862, стр. 428.

<sup>2)</sup> Bedeutung der Nectarien. 1883, стр. 29.

<sup>3)</sup> Смотри также American Journal of Science, vol. XXXIV, 1862, стр. 427.

пчела тщетно старалась выползти тѣмъ же самымъ путемъ, какимъ она вошла: она всякій разъ падала назадъ вслѣдствіе того, что края губы загнуты внутрь. Такимъ образомъ губа дѣйствуетъ подобно одной изъ тѣхъ коническихъ ловушекъ съ загнутыми внутрь краями, которыя продаются для ловли жуковъ и таракановъ въ лондонскихъ кухняхъ. Пчела не могла выползти сквозь щель между загнутыми краями основной части губы, такъ какъ здѣсь ей преграждала путь удлинненная треугольная зачаточная тычинка. Въ концѣ концовъ она проложила себѣ дорогу сквозь одно изъ маленькихъ отверстій подлѣ одного изъ пыльниковъ, и, когда я поймалъ ее, оказалось, что она была испачкана клейкой пылью. Тогда я снова помѣстилъ ту же самую пчелу въ губу, и она опять выползла сквозь одно изъ маленькихъ отверстій, попрежнему покрытая пылью. Я повторилъ эту операцію пять разъ и всегда съ одинаковымъ успѣхомъ. Послѣ этого я отрѣзалъ губу, чтобы изслѣдовать рыльце, и нашелъ, что вся ея поверхность была покрыта пылью. Слѣдуетъ замѣтить, что насѣкомое, выползая, должно сначала потереться о рыльце, а послѣ объ одинъ изъ пыльниковъ, такъ что оно не можетъ оставить пыльцу на рыльцѣ, прежде чѣмъ, обмазавшись пылью съ одного цвѣтка, оно не проникнетъ въ другой; и такимъ образомъ вѣроятность перекрестнаго оплодотворенія между двумя различными растеніями будетъ здѣсь велика. Delrino <sup>1)</sup> съ большой проницательностью предсказалъ, что будетъ найдено какое-нибудь насѣкомое, дѣйствующее именно такимъ образомъ, потому что, — разсуждалъ онъ, — если бы насѣкомому приходилось вводить свой хоботокъ снаружи черезъ одно изъ маленькихъ отверстій подлѣ пыльниковъ (какъ это я предполагалъ раньше), то рыльце должно было бы оплодотвориться пылью того же самаго растенія; а этого онъ не допускалъ, будучи увѣренъ въ томъ, на чемъ я часто настаивалъ, а именно, что всѣ приспособленія къ оплодотворенію устроены съ такимъ расчетомъ, чтобы рыльце получало пыльцу съ другого цвѣтка или другого растенія. Но всѣ эти умозрительныя доказательства представляются теперь излишними, такъ какъ, благодаря превосходнымъ наблюденіямъ доктора Г. Мюллера <sup>2)</sup>, мы знаемъ, что въ природномъ состояніи *Surgipedium calceolus* оплодотворяется только что описаннымъ способомъ при посредствѣ пчелъ принадлежащихъ къ пяти видамъ *Andrena*.

Такимъ образомъ становится понятной польза всѣхъ частей цвѣтковъ, а именно: загнутыхъ внутрь или гляцевитыхъ внутреннихъ краевъ губы, двухъ отверстій и ихъ положенія возлѣ пыльниковъ и рыльца, большихъ размѣровъ средней зачаточной тычинки. Вслѣдствіе всего этого, каждое насѣкомое, проникающее въ губу, оказывается вынужденнымъ выползать сквозь одинъ изъ узкихъ проходовъ, по бокамъ которыхъ расположены пылевые массы и рыльце. Мы видѣли, что у *Coryanthes* совершенно та же цѣль достигается тѣмъ, что губа наполовину наполнена выдѣляющейся жидкостью, а у *Pterostylis* и нѣкоторыхъ другихъ австралійскихъ орхидныхъ тѣмъ, что губа раздражительна, вслѣдствіе чего, когда насѣкомое, входящее въ цвѣтокъ, касается ея, она замыкаетъ весь цвѣтокъ, за исключеніемъ одного узкаго прохода <sup>3)</sup>.

#### *Гомоложность различныхъ частей цвѣтковъ у орхидныхъ.*

Мало найдется цвѣтковъ, теорія строенія которыхъ обсуждалась бы такъ подробно, какъ это было съ цвѣтками орхидныхъ; и это не удивительно, если принять во вниманіе,

<sup>1)</sup> Fecondazione nelle Giance Antocarpee, 1867, стр. 20.

<sup>2)</sup> Verh. d. Nat. Ver. für Pr. Rheinland и Westfal' Jahrg. XXVIII. Folge V. Bd. стр. 1; см. также Befruchtung der Blumen, 1873, стр. 76.

<sup>3)</sup> *Selenipedium palmifolium*, принадлежащее къ *Surgipedeae*, имѣетъ, по словамъ доктора Крюгера (*Journ. Linn. Soc. Bot.*, vol. VIII, 1864, стр. 134), очень пахучіе цвѣтки, которые „по всей вѣроятности всегда оплодотворяются насѣкомыми. Губа, подобно нѣкоторымъ цвѣткамъ *Aristolochia*, построена по системѣ рыболовной верши, т.-е. въ нее ведетъ воронковидное отверстіе, чрезъ которое насѣкомымъ трудно выбраться. Единственное другое отверстіе, находящееся близъ основанія губы, частію закрыто половымъ аппаратомъ, и насѣкомому приходится протискиваться наружу именно здѣсь“.

какъ не похожи они на обыкновенные цвѣтки. Здѣсь будетъ умѣстно разсмотрѣть этотъ вопросъ. Ни одна группа органическихъ существъ не можетъ быть хорошо понята, пока не будутъ выяснены ихъ гомологіи, т.-е. пока не сдѣлается понятнымъ общая схема, или, какъ часто ее называютъ, идеальный типъ различныхъ членовъ группы. Теперь не можетъ существовать ни одного члена, въ которомъ бы вполне была выражена эта схема; но это обстоятельство не уменьшаетъ важности указаннаго вопроса для натуралиста, — вѣроятно даже увеличиваетъ ее, съ точки зрѣнія полного пониманія данной группы.

Гомологіи какого-нибудь живого существа или группы существъ всего вѣрнѣе могутъ быть выяснены, прослѣживая ихъ эмбриологическое развитіе, когда это представляется возможнымъ, или открывая органы въ зачаточномъ (рудиментарномъ) состояніи, или же прослѣживая въ длинномъ рядѣ живыхъ существъ постепенные переходы отъ одной части къ другой до тѣхъ поръ, пока обѣ эти части или органы, хотя бы употребляемые для весьма различныхъ функцій и весьма непохожіе одинъ на другой, не будутъ связаны послѣдовательнымъ рядомъ короткихъ промежуточныхъ звеньевъ. Не извѣстно ни одного примѣра существованія тѣсной градаціи между двумя органами, если эти послѣдніе не представляютъ гомологически одного и того же органа.

Важность науки о гомологіяхъ заключается въ томъ, что она даетъ намъ ключъ къ познанію возможной степени различія въ планѣ строенія въ предѣлахъ какой-нибудь группы. Она даетъ намъ возможность классифицировать самые разнообразные органы по надлежащимъ категоріямъ; она показываетъ намъ постепенные переходы, которые иначе не были бы замѣчены, и такимъ образомъ оказываетъ намъ помощь при классификаціи; она объясняетъ многія уродства; она приводитъ насъ къ обнаруженію незамѣтныхъ или скрытыхъ частей или даже простыхъ слѣдовъ частей и указываетъ намъ значеніе зачатковъ. Помимо этой пользы, гомологія разсѣиваетъ туманъ, которымъ окутаны выраженія въ родѣ: схема природы, идеальные типы, основные планы или идеи и т. п., такъ какъ эти термины начинаютъ выражать реальные факты. Пользуясь подобнымъ руководствомъ, натуралистъ видитъ, что всѣ гомологичныя части или органы, какъ бы разнообразны они ни были, являются видоизмѣненіями одного и того же прародительскаго органа; прослѣживая существующіе переходы, онъ получаетъ въ руки ключъ, позволяющій ему, насколько это возможно, прослѣдить вѣроятный ходъ измѣненій, черезъ которыя прошли живыя существа въ теченіе длиннаго ряда поколѣній. Онъ можетъ чувствовать себя увѣреннымъ въ томъ, что, прослѣживая ли онъ эмбриологическое развитіе, или разыскиваетъ простѣйшіе зачатки, или слѣдитъ за постепенными переходами между самыми различными существами, онъ разными путями идетъ къ одной и той же цѣли и стремится приблизиться къ познанію дѣйствительнаго прародителя группы, въ томъ видѣ, какъ онъ нѣкогда росъ и жилъ. Вслѣдствіе этого вопросъ о гомологіяхъ пріобрѣтаетъ значительно большій интересъ.

Хотя этотъ вопросъ, съ какой бы точки зрѣнія онъ ни разсматривался, всегда будетъ представлять величайшій интересъ для естествоиспытателя, однако весьма сомнительно, чтобы указанная ниже подробности относительно гомологичности цвѣтковъ у орхидныхъ имѣли какой-либо интересъ для обыкновеннаго читателя. Тѣмъ не менѣе, если онъ пожелаетъ взглянуть, насколько знакомство съ гомологіей, хотя бы далеко не совершенное, выясняетъ предметъ, то, быть можетъ, данный примѣръ окажется почти лучшимъ, какой только можно привести. Онъ увидитъ, какъ замѣчательно можетъ быть сформованъ цвѣтокъ изъ многихъ отдѣльныхъ органовъ, сколь совершенная связь можетъ установиться между частями, первоначально отдѣльными, какъ органы могутъ быть примѣнены для цѣлей, сильно разнящихся отъ тѣхъ, для которыхъ они собственно были предназначены, какъ другіе органы могутъ быть совершенно упразднены или оставить по себѣ лишь бесполезные знаки своего прежняго существованія. Наконецъ онъ увидитъ, какъ громадна была степень измѣненій, которыя претерпѣли эти цвѣтки по сравненію со своей родительской или типической формой.

Робертъ Браунъ впервые ясно разобралъ гомологіи орхидныхъ <sup>1)</sup>, и, какъ и слѣдовало ожидать, послѣ него остается сдѣлать лишь немного. Руководясь общимъ строеніемъ однодольныхъ растений и различными соображеніями, онъ предложилъ ученіе, по которому цвѣтокъ собственно состоитъ изъ трехъ чашелистиковъ, трехъ лепестковъ, шести пыльниковъ, расположенныхъ въ два кружка, или мутовки, (изъ которыхъ только одинъ пыльникъ, принадлежащій къ наружному кружку, вполне развитъ у всѣхъ обыкновенныхъ формъ) и трехъ пестиковъ, изъ которыхъ одинъ превращенъ въ клювикъ (*gostellum*). Эти пятнадцать органовъ по обыкновенію расположены пятью чередующимися кружками—по три въ каждомъ. Относительно существованія трехъ пыльниковъ въ двухъ изъ этихъ кружковъ Р. Браунъ не приводитъ достаточныхъ доказательствъ, но полагаетъ, что они комбинируются съ нижней губой во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда на этомъ органѣ находятся гребни или валики. Линдлей является послѣдователемъ этихъ воззрѣній Брауна <sup>2)</sup>.

Браунъ слѣдилъ за прохожденіемъ спиральныхъ сосудовъ въ цвѣткѣ при помощи поперечныхъ разрѣзовъ <sup>3)</sup> и, какъ кажется, только иногда пользовался продольными разрѣзами. Такъ какъ спиральные сосуды развиваются въ очень ранній періодъ роста, а это обстоятельство всегда придаетъ данной части большую цѣнность при выясненіи гомологій; такъ какъ далѣе они, повидимому, имѣютъ большое функціональное значеніе, хотя ихъ функція и не вполне извѣстна, то мнѣ показалось достойнымъ вниманія (я руководился также и совѣтами доктора Гукера) прослѣдить прохожденіе вверхъ всѣхъ спиральныхъ сосудовъ въ шести группахъ, окружающихъ яичникъ (завязь). Изъ этихъ шести яичниковыхъ группъ сосудовъ я буду называть (хотя и неправильно) ту, которая находится подъ губой,—передней группой; находящуюся подъ верхнимъ чашелистикомъ—задней группой, а двѣ группы, расположенныя по обѣ стороны завязи—передней боковой и задней боковой группами.

Результатъ моихъ разрѣзовъ указанъ на приведенной ниже діаграммѣ (фиг. 36). Пятнадцать маленькихъ кружковъ изображаютъ собою такое же число группъ спиральныхъ сосудовъ, которые въ каждомъ случаѣ были прослѣжены внизъ вплоть до одной изъ шести крупныхъ яичниковыхъ группъ. Онѣ расположены пятью чередующимися кружками, какъ это изображено на діаграммѣ, при чемъ однако я не стремился къ тому, чтобы указать разстоянія, на которыхъ онѣ отстоятъ другъ отъ друга въ дѣйствительности. Чтобы глазъ легче могъ ориентироваться, три центральныя группы, идущія къ тремъ пестикамъ, соединены треугольникомъ. Пять группъ сосудовъ проходятъ въ три чашелистика и два верхнихъ лепестка; три входятъ въ губу, а семь тянутся по большой центральной колонкѣ. Эти сосуды, какъ это можно ви-

<sup>1)</sup> Я полагаю, что его послѣдніе взгляды были изложены въ его знаменитомъ докладѣ, прочтенномъ 1—15 ноября 1831 года и напечатанномъ въ *Linnean Transactions*, vol. XVI, стр. 685.

<sup>2)</sup> Профессоръ Аза Грей описалъ въ „*American Journal of Science*“, July 1866 г., уродливый цвѣтокъ *Surgipedium candidum* и дѣлаетъ по поводу его слѣдующее замѣчаніе: „здѣсь мы имѣемъ доказательство (и, быть можетъ, первое прямое) того, что типическій цвѣтокъ у орхидныхъ имѣетъ два тычиночныхъ кружка, какъ это всегда утверждалъ Браунъ“. Точно такъ же докторъ Крюгеръ (*Journal, Linn. Soc. Bot.*, vol. VIII, 1864, стр. 132) приводитъ доказательства въ пользу существованія пяти кружковъ органовъ, но онъ отрицаетъ возможность заключать о гомологіяхъ частей на основаніи прохожденія сосудовъ и не признаетъ того, что губа вѣнчика образуется путемъ сращенія одного лепестка съ двумя лепестковидными тычинками.

<sup>3)</sup> *Linn. Transact.*, vol. XVI, стр. 696—701. Линскъ въ своихъ *Bemerkungen über den Bau der Orchideen* (*Botanische Zeitung*, 1849 г. стр. 745) также, повидимому, основывался на поперечныхъ разрѣзахъ. Если бы онъ прослѣдилъ сосуды по направленію вверхъ, то, я думаю, онъ не сталъ бы оспаривать воззрѣній Брауна на природу двухъ пыльниковъ у *Surgipedium*. Броньяръ въ своемъ превосходномъ сообщеніи (*Annal des Sciences naturelles*, том. XXIV, 1831 г.) кое-гдѣ указываетъ прохожденіе нѣкоторыхъ спиральныхъ сосудовъ.

дѣтъ, расположены радіальными рядами, идущими отъ оси цвѣтка, и всѣ сосуды, принадлежащія къ одному радіусу, всегда сходятся въ одну и ту же личниковую группу; такъ, напримѣръ, сосуды, принадлежащія верхнему чашелистику, плодоносному пыльнику ( $A_1$ ) и верхнему пестику или рыльцу (то-есть клювику  $Sr$ ), всѣ соединяются вмѣстѣ и образуютъ заднюю личниковую группу. Подобнымъ же образомъ сосуды, снабжающіе, напримѣръ, лѣвые нижніе чашелистики, край губы вѣнчика и одно изъ двухъ рылецъ ( $S$ ) на той же сторонѣ, соединяются и образуютъ переднебоковую группу; то же происходитъ со всѣми другими сосудами.

Поэтому, если присутствіе группъ спиральныхъ сосудовъ является надежнымъ признакомъ, цвѣтокъ орхиднаго несомнѣнно состоитъ изъ пятнадцати органовъ въ весьма видоизмѣненномъ и сращенномъ состояніи. Мы видимъ, что изъ трехъ рылецъ нижнія два обыкновенно сращены, а верхнее видоизмѣнено въ клювикъ (*rostellum*). Мы видимъ, что изъ шести тычинокъ, расположенныхъ въ два кружка, обыкновенно только одна ( $A_1$ ) плодovitа. Однако у *Cypripedium* двѣ тычинки внутренняго кружка ( $a_1$  и  $a_2$ ) плодovиты, а у другихъ орхидныхъ тѣ же тычинки такъ или иначе представлены болѣе явственно, чѣмъ остальные. Третья тычинка внутренняго круга ( $a_3$ ), насколько можно прослѣдить ея сосуды, образуетъ переднюю часть колонки. Браунъ предполагаетъ, что она часто образуетъ срединный выростъ или гребень, прикрѣпленный къ губѣ вѣнчика, или же, у *Glossodia* <sup>1)</sup>, нитевидный органъ, свободно выступающій впереди губы. Первый выводъ не согласуется съ моими разрѣзами, а относительно *Glossodia* мнѣ ничего неизвѣстно. Браунъ полагалъ, что двѣ бесплодныхъ тычинки наружнаго кружка ( $A_2$  и  $A_3$ ) бываютъ представлены только въ исключительныхъ случаяхъ, именно въ видѣ боковыхъ выростовъ губы; но я нашелъ, что соответствующіе сосуды неизмѣнно находятся въ губѣ всѣхъ орхидныхъ, которыя я изслѣдовалъ, даже когда она очень узкая и вполнѣ простая, какъ, напримѣръ, у *Malaxis*, *Herminium* и *Nabenaria*.

Такимъ образомъ мы видимъ, что цвѣтокъ орхиднаго состоитъ изъ пяти простыхъ частей, а именно трехъ чашелистиковъ и двухъ лепестковъ, и изъ двухъ сложныхъ частей—колонки и губы. Колонка образована изъ трехъ пестиковъ и обыкновенно изъ четырехъ тычинокъ, которыя всѣ вполнѣ сращены между собой. Губа образована изъ одного лепестка и двухъ лепестковидныхъ тычинокъ наружнаго кружка, тоже вполнѣ сросшихся воедино. Въ качествѣ обстоятельства, увеличивающаго вѣроятность этого факта, замѣчу, что у родственнаго семейства *Marantaceae* тычинки, даже плодovитыя, часто лепестковидны и частію сращены. Этотъ взглядъ на природу губы объясняетъ ея крупныя размѣры, ея форму, часто трехраздѣльную, и въ особенности способъ ея прикрѣпленія къ колонкѣ, не похожій на способъ прикрѣпленія другихъ лепестковъ <sup>2)</sup>). Такъ какъ зачаточные органы сильно варьируютъ, то мы, быть можетъ, въ состояніи объяснить этимъ путемъ ту измѣнчивость, которая, какъ сообщаетъ мнѣ докторъ Гукеръ, служитъ характеристической особенностью выростовъ на губѣ. У нѣкоторыхъ орхидныхъ, имѣющихъ шпоровидный нектарникъ, обѣ его стороны, повидному, образованы двумя видоизмѣненными тычинками. Такъ, напримѣръ, у *Gymnadenia conopsea* (но не у *Orchis pyramidalis*) сосуды, отходящія отъ двухъ переднебоковыхъ личниковыхъ группъ, тянутся внизъ по бокамъ нектарника, а сосуды, принадлежащія передней непарной группѣ, тянутся внизъ какъ разъ по срединѣ нектарника и затѣмъ, повернувъ къверху, на противоположной сторонѣ образуютъ среднюю жилку губы. Повидному, то обстоятельство, что бока нектарника образованы изъ

<sup>1)</sup> См. наблюденія Брауна въ главѣ *Apostasia* въ „*Plantae Asiaticae rariores*“ Валлиха, 1830, стр. 74.

<sup>2)</sup> Линкъ дѣлаетъ нѣкоторыя замѣчанія относительно способа прикрѣпленія губы къ колонкѣ въ своихъ „*Bemerkungen*“ въ „*Bot. Zeitung*“, 1849, стр. 745.

двухъ отдѣльныхъ органовъ, и объясняетъ его наклонность раздвояться на концѣ, какъ это замѣчается, напримѣръ, у *Calanthe*, *Orchis morio* и другихъ.

Число, положеніе и прохожденіе всѣхъ спиральныхъ сосудовъ, изображенныхъ на диаграммѣ (фиг. 36), наблюдались у нѣкоторыхъ *Vandaeae* и *Epidendreae* <sup>1)</sup>. У *Malaxeae* были разсмотрѣны всѣ сосуды, за исключеніемъ  $a_3$ , которые весьма трудно прослѣдить и которые, повидимому, весьма часто отсутствуютъ. У *Cypripedaeae* также были прослѣжены всѣ сосуды, за исключеніемъ  $a_3$  <sup>2)</sup>, который, я почти увѣренъ, здѣсь дѣй-

<sup>1)</sup> Быть можетъ, не лишнимъ будетъ привести нѣкоторыя подробности относительно цвѣтковь, черезъ которые я дѣлалъ разрѣзы; но я обращалъ вниманіе на спеціальныя детали, во многихъ случаяхъ не заслуживающіе, чтобы ихъ приводить здѣсь, каково, напримѣръ, прохожденіе сосудовъ въ губѣ. Среди *Vandaeae* я прослѣдилъ всѣ сосуды у *Catantetum tridentatum* и *saccatum*; большая группа сосудовъ, идущая къ клявику, отдѣляется (какъ и у *Mormodes*), отъ задней яичниковой группы подъ раздвоеніемъ сосудовъ, направляющихся къ верхнему чашелистику и плодоносному пыльнику; передняя яичниковая группа тянется нѣкоторое время вдоль губы, но вскорѣ раздвояется и посылаетъ группу сосудовъ ( $a_3$ ) къ передней части колонки. Сосуды, отходящіе отъ задней боковой группы, идутъ вверхъ по задней сторонѣ колонки по обѣ стороны сосудовъ, направляющихся къ плодovитому пыльнику, и не доходятъ до краевъ клинандрія. У *Ascogera luteola* основаніе колонки сильно выдается въ томъ мѣстѣ, гдѣ прикрѣплена губа, и сосуды всей передне-яичниковой группы тоже выдаются; сосуды ( $a_3$ ), идущіе къ передней части колонки, внезапно загибаются назадъ; въ мѣстѣ изгиба сосуды оригинальнымъ образомъ затвердѣваютъ, сплющиваются и продолжаютъ въ странные гребни и острія. У одного вида *Oncidium* я прослѣдилъ сосуды Sr вплоть до липкой железы поллинія. Въ семействѣ *Epidendreae* я прослѣдилъ всѣ сосуды у *Cattleya*, у *Evelyna carinata*—всѣ, за исключеніемъ группы  $a_3$ , которой я не изслѣдовалъ. Въ семействѣ *Malaxeae* я прослѣдилъ всѣ группы у *Liparis pendula*, за исключеніемъ  $a_3$ , которой, какъ я полагаю, здѣсь нѣтъ. У *Malaxis paludosa* я прослѣдилъ почти всѣ сосуды. У *Cypripedium barbatum* и *rugosatum* я прослѣдилъ всѣ сосуды за исключеніемъ  $a_3$ , которыхъ, я почти увѣренъ, здѣсь не существуетъ. Въ семействѣ *Neotteeae* я прослѣдилъ у *Cephalanthera grandiflora* всѣ сосуды, за исключеніемъ того, который идетъ къ недоразвитому клявику, и группъ, идущихъ къ двумъ ушкамъ,  $a_1$  и  $a_2$ , которыя несомнѣнно отсутствуютъ. У *Epiractis* я прослѣдилъ всѣ сосуды, за исключеніемъ  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$ , которыя несомнѣнно отсутствуютъ. У *Spirantes autumnalis* сосуды Sr проходятъ къ основанію раздвоенія клявика: сосудовъ, идущихъ къ перепонкамъ клинандрія, нѣтъ ни у этого орхиднаго, ни у *Goodyera*. Сосуды  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  не встрѣчаются ни у одного вида *Orphreae*. У *Orchis pyramidalis* я прослѣдилъ всѣ другіе сосуды, включая тѣ два, которые идутъ къ двумъ отдѣльнымъ рыльцамъ: у этого вида контрастъ между сосудами губы и другихъ чашелистиковъ и лепестковъ поразителенъ, такъ какъ въ послѣднихъ сосудахъ не вѣтвятся, между тѣмъ какъ въ губѣ находятся три боковыхъ сосуда, безъ сомнѣнія, направляющихся въ переднебоковую яичниковую группу. У *Gymnadenia conopsea* я прослѣдилъ всѣ сосуды, но я не увѣренъ въ томъ, не отклоняются ли сосуды, которыми снабжены бока верхняго чашелистика, отъ своего обычнаго направленія, подобно тому, какъ это бываетъ у родственной *Nabenaria*, и не входятъ ли они въ заднебоковую яичниковую группу: сосуды Sr, идущіе къ клявику, входятъ въ небольшой складчатый перепончатый гребень, выступающій между основаніями гнѣздъ пыльника. Наконецъ у *Nabenaria chloantha* я прослѣдилъ всѣ сосуды, за исключеніемъ (какъ и у другихъ *Orphreae*) трехъ сосудовъ внутренняго тычиночнаго кружка, причемъ я тщательно искалъ  $a_3$ : сосудъ, принадлежащій къ плодущему пыльнику, тянется по соединительной перепонкѣ, между двумя пыльниковыми гнѣздами, но не раздвояется; сосудъ, идущій къ клявику, тянется вплоть до закраины или порошка, находящагося подъ соединительной перепонкой пыльника, но не раздвояется и не достигаетъ двухъ далеко отстоящихъ другъ отъ друга липкихъ дисковъ.

<sup>2)</sup> Судя по описанію развитія цвѣточной почки у *Cypripedium*, сдѣланному Ирмишемъ (*Beiträge zur Biologie der Orchideen* 1853, стр. 78 и 42), кажется, что здѣсь существуетъ наклонность къ образованію свободной нити впереди губы вѣнчика, какъ и у ранѣ упомянутой *Glossodia*, и это, можетъ быть, объясняетъ отсутствіе спиральныхъ сосудовъ, отходящихъ отъ передней яичниковой группы и срастающихся съ колонкой. У рода *Uropedium*, который Броньяръ (*Annal. des Sc. Nat. 3-eme serie, Bot., tom. XIII, стр. 114*) считаетъ очень близкимъ къ *Cypripedium* и даже, быть можетъ, представляющимъ лишь уродливую форму этого послѣдняго—третій плодущій пыльникъ занимаетъ то же самое положеніе.

ствительно отсутствуетъ: въ этомъ семействѣ тычинка ( $A_1$ ) представлена хорошо замѣтнымъ щитовиднымъ зачаткомъ, а  $a_1$  и  $a_2$  развились въ два плодущіе пыльника. У *Ophreae* и *Neotteae* были прослѣжены всѣ сосуды, за однимъ важнымъ исключеніемъ, касающимся сосудовъ, принадлежащихъ тремъ тычинкамъ ( $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$ ) внутренняго кружка. У *Sephalanthera glandiflora* я явственно видѣлъ сосуды  $a_3$ , отходящіе отъ передней личниковой группы и тянущіеся вверхъ по передней сторонѣ колонки. Это аномальное орхидное не имѣетъ клювика, и сосуды, обозначенные *Sg* на діаграммѣ, замѣтны у всѣхъ другихъ видовъ, здѣсь совершенно отсутствовали.

Хотя два пыльника ( $a_1$  и  $a_2$ ) внутренняго кружка не бываютъ развиты вполне и нормально ни у одного орхиднаго, за исключеніемъ *Surgipedium*, однако ихъ зачатки обыкновенно существуютъ и нерѣдко играютъ извѣстную роль; а именно они часто образуютъ перепончатые бока чашевиднаго клинандрія на вершинѣ колонки, заключающаго внутри и защищающаго пыльцевыя массы. Такимъ образомъ эти зачатки оказываютъ помощь своему плодущему собрату—пыльнику. Въ молодой цвѣточной почкѣ *Malaxis paludosa* близкое сходство между двумя перепонками клинандрія и плодущимъ клювикомъ въ отношеніи формы, текстуры и высоты, до которой доходятъ спиральные сосуды, было очень разительно: невозможно было сомнѣваться въ томъ, что эти двѣ перепонки представляли собой два зачаточныхъ пыльника. Подобнымъ же способомъ были образованы клинандрія у *Evelyna*, принадлежащей къ числу *Epidendreae*, а равно и рожки клинандрія у *Masdevallia*, которые сверхъ того служатъ для того, чтобы удерживать губу въ надлежащемъ разстояніи отъ колонки. У *Liparis pendula* и нѣкоторыхъ другихъ видовъ эти два зачаточные пыльника образуютъ не только клинандрій, но также и крылья, выступающія по обѣ стороны рыльцевой полости и служащія проводниками при введеніи пыльцевыхъ массъ. У *Ascopora* и *Stanhorea*, насколько я могъ выяснитъ, такъ же были образованы и перепончатые края колонки вплоть до самаго ея основанія; но въ другихъ случаяхъ, напримѣръ, у *Cattleya*, крыловидные края колонки, повидимому, являются простыми продолженіями двухъ пестиковъ. У этого послѣдняго рода, а равно и у *Catasetum* эти же самыя двѣ зачаточныя тычинки, судя по положенію сосудовъ, служатъ, главнымъ образомъ, для укрѣпленія задней стороны колонки; укрѣпленіе же передней ея стороны является единственной функціей третьей тычинки внутренняго кружка ( $a_3$ ) въ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ она была замѣчена. Эта третья тычинка тянется вверхъ по срединѣ колонки до нижняго края или губы рыльцевой полости.

Я сказалъ, что у *Ophreae* и *Neotteae* спиральные сосуды внутренняго кружка, обозначенные  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  на діаграммѣ, совершенно отсутствуютъ, хотя я старательно отыскивалъ ихъ; но почти у всѣхъ представителей этихъ двухъ семействъ существуютъ маленькія бородавочки, или, какъ ихъ часто называютъ, ушки, занимающія какъ разъ то положеніе, какое занимали бы первые два изъ упомянутыхъ трехъ пыльниковъ, если бы они развились. Мало того, что они занимаютъ то же самое положеніе: колонка въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напримѣръ, у *Sephalanthera*, имѣетъ съ той и съ другой стороны по выдающемуся гребню, которые тянутся отъ нея къ основанію среднихъ жилокъ двухъ верхнихъ лепестковъ, т.-е. занимаютъ положеніе, свойственное нитямъ этихъ двухъ тычинокъ. Точно такъ же невозможно сомнѣваться въ томъ, что указанныя двѣ перепонки клинандрія у *Malaxis* образовались изъ этихъ двухъ пыльниковъ, находящихся въ зачаточномъ и видоизмѣненномъ состояніи. Такимъ образомъ можно прослѣдить полную постепенность переходовъ отъ вполне развитаго клинандрія *Malaxis* черезъ клинандрій *Spiranthes*, *Goodyera*, *Epipactis latifolia* и *E. palustris* (см. фиг. 16 и фиг. 15) къ маленькимъ и слегка сплюснутымъ ушкамъ, встрѣчающимся у представителей рода *Orchis*. Отсюда я заключаю, что эти ушки вдвойнѣ зачаточны, т.-е. что они являются зачатками перепончатыхъ боковъ клинандрія.

дрія, а эти перепонки, въ свою очередь—зачатки двухъ пыльниковъ, о которыхъ такъ часто упоминалось. Отсутствіе спиральныхъ сосудовъ, идущихъ къ этимъ двумъ ушкамъ, ни въ какомъ случаѣ не достаточно для опроверженія защищаемаго здѣсь взгляда на природу этихъ образований, возбуждавшую много споровъ: что такіе сосуды могутъ исчезнуть совершенно, доказательствомъ служитъ *Sephalanthera grandiflora*, у которой ключикъ и его сосуды совершенно не развились.

Что касается, наконецъ, шести тычинокъ, которыя должны присутствовать у каждаго орхиднаго, то три изъ нихъ, принадлежащія къ наружному кружку, всегда оказываются на лицо, при чемъ верхняя бываетъ плодovита (исключеніе — *Surgipedium*), а двѣ нижнія постоянно лепестковидны и образуютъ часть губы. Три тычинки внутренняго кружка развиты менѣе явственно, въ особенности нижняя  $a_3$ , которая въ тѣхъ случаяхъ, когда ея присутствіе удается обнаружить, служитъ только для укрѣпленія колонки и лишь въ нѣкоторыхъ рѣдкихъ случаяхъ, по наблюденію Брауна, образуетъ особый выростъ или нить; два верхніе пыльника этого внутренняго кружка плодущи у *Surgipedium*, а въ другихъ случаяхъ являются въ видѣ или перепончатыхъ продолженій колонки, или маленькихъ ушковъ. лишенныхъ спиральныхъ сосудовъ. Однако эти ушки иногда совершенно отсутствуютъ, какъ, напримѣръ, у нѣкоторыхъ видовъ *Orphrys*.

Съ этой точки зрѣнія на гомологін цвѣтковь у орхидныхъ намъ становятся понятны существованіе хорошо замѣтной центральной колонки, ея значительная величина, ея форма, обыкновенно трехраздѣльная, своеобразный способъ прикрѣпленія губы, происхожденіе клинандрія, относительное положеніе единственнаго плодущаго пыльника у большинства родовъ и двухъ плодущихъ пыльниковъ у *Surgipedium*, положеніе ключика, а равно и всѣхъ другихъ органовъ и наконецъ часто встрѣчающаяся двулопостная форма рыльца и существованіе въ нѣкоторыхъ случаяхъ двухъ отдѣльныхъ рылецъ. Только въ одномъ случаѣ мнѣ встрѣтилось затрудненіе, а именно у *Nabenaria* и близкаго къ ней рода *Bonatea*. Цвѣтки у этихъ видовъ въ такой необычайной мѣрѣ подверглись искаженію вслѣдствіе далекаго отстоянія другъ отъ друга ихъ пыльниковыхъ гнѣздъ и двухъ липкихъ дисковъ ключика, что всякая аномалія въ нихъ представляется мало удивительной. Эта аномалія касается лишь сосудовъ, идущихъ къ бокамъ верхняго чашелистика и двухъ верхнихъ лепестковъ; сосуды же, идущіе въ ихъ среднія жилки и во всѣ другіе болѣе важные органы, проходятъ по тому же самому направленію, какъ и у другихъ *Orphreae*. Сосуды, идущіе къ бокамъ верхняго чашелистика, вмѣсто того, чтобы соединиться съ средней жилкой и войти въ заднюю яичниковую группу расходятся въ разныя стороны и входятъ въ заднія боковыя группы. Точно такъ же сосуды передней стороны двухъ верхнихъ лепестковъ, вмѣсто того, чтобы соединиться съ сосудами средней жилки и войти въ заднебоковыя яичниковыя группы, расходятся или отступаютъ отъ своего обычнаго направленія и входятъ въ переднебоковыя группы.

Эта аномалія представляетъ то значеніе, что она возбуждаетъ нѣкоторое сомнѣніе въ вѣрности взгляда, согласно которому губа всегда является органомъ, составленнымъ изъ одного лепестка и двухъ лепестковидныхъ тычинокъ; потому что если бы кто-нибудь предположилъ, что у какого-нибудь давнишняго предка порядка орхидныхъ боковыя сосуды нижнихъ лепестковъ отклонились отъ своего обычнаго пути къ переднебоковымъ яичниковымъ группамъ и что это строеніе было унаслѣдовано всѣми существующими орхидными, даже тѣми, которыя имѣютъ самую маленькую и самую простую губу, я могъ бы дать только слѣдующій отвѣтъ, который однако я считаю удовлетворительнымъ. По аналогіи съ другими однодольными растеніями мы можемъ ожидать въ цвѣткахъ орхидныхъ существованія въ скрытомъ состояніи пятнадцати органовъ, расположенныхъ пятью чередующимися кружками, и въ этихъ цвѣткахъ мы



находимъ пятнадцать группъ сосудовъ, расположенныхъ какъ разъ такимъ образомъ; поэтому весьма вѣроятно, что сосуды  $A_2$  и  $A_3$ , идущіе въ бока губы, и притомъ ни въ одномъ или двухъ случаяхъ, а у всѣхъ орхидныхъ, которыхъ я видѣлъ, и занимающіе какъ разъ то положеніе, какое бы они занимали въ томъ случаѣ, если бы они снабжали нормальныя тычинки,—что эти сосуды дѣйствительно изображаютъ собой видоизмѣненныя лепестковидныя тычинки, а не боковые сосуды губы вѣнчика, уклонившіеся отъ свойственнаго имъ направленія; съ другой стороны, у *Nabepagia* и *Bonatea*<sup>1)</sup> сосуды, идущіе отъ боковъ верхняго чашелистика и двухъ верхнихъ лепестковъ и входящіе въ ненадлежащія яичниковыя группы, ни въ какомъ случаѣ не могутъ представлять собою какіе-либо утраченные, но нѣкогда явственныя органы.

Теперь мы покончили съ общими гомологіями цвѣтковъ у орхидныхъ. Интересно по-смотреть на одинъ изъ великолѣпныхъ экзотическихъ видовъ или, пожалуй, на одну изъ нашихъ скромнѣйшихъ формъ и наблюсти, насколько глубоко она видоизмѣнена по сравненію со всѣми обычными цвѣтками,—съ своей большой губой, образовавшейся изъ одного лепестка и двухъ лепестковидныхъ тычинокъ, со своими своеобразными пыльцевыми массами, о которыхъ будетъ упомянуто дальше, съ своей колонкой, составленной изъ семи сросшихся органовъ, изъ которыхъ только три исполняютъ свойственную имъ функцію (а именно—одинъ пыльникъ и два рыльца, обыкновенно слившіяся), со своимъ третьимъ рыльцемъ, превратившимся въ клювикъ и неспособнымъ къ оплодотворенію, и съ своими тремя пыльниками, уже переставшими функционировать и служащими или для защиты пыльцы плодущаго пыльника, или для укрѣпленія колонки, или существующими въ видѣ простыхъ зачатковъ, или, наконецъ, совершенно неразвившимися. Какую массу видоизмѣненій, сросненій, недоразвитія и измѣненія функцій мы видимъ здѣсь! И тѣмъ не менѣе мы знаемъ, что въ этой колонкѣ и окружающихъ ее лепесткахъ и чашелистикахъ скрыты пятнадцать группъ сосудовъ, расположенныхъ поочередно по три, которые вѣроятно сохранились до нашего времени вслѣдствіе того, что они развились въ раннюю эпоху роста, прежде чѣмъ форма или существованіе какой-нибудь части цвѣтка сдѣлалось важной для благосостоянія растений.

Можемъ ли мы чувствовать себя удовлетворенными, сказавъ, что каждое орхидное, какъ мы теперь это видимъ, создано по извѣстному «идеальному типу», что всемогущій Творецъ, намѣтивъ единый планъ для всего этого семейства, не отступилъ отъ него, что Онъ, такимъ образомъ, заставилъ одинъ и тотъ же органъ исполнить различныя функціи, часто весьма маловажныя по сравненію съ той, которая ему свойственна, превратилъ другіе органы въ простые безполезныя зачатки и расположилъ всѣ ихъ такъ, какъ будто бы они должны были быть отдѣльны одинъ отъ другого, а затѣмъ заставилъ ихъ сростись? Не проще ли и не понятнѣе ли тотъ взглядъ, что орхидныя всѣмъ, что они имѣютъ общаго, обязаны происхожденію отъ какого-то однодольнаго растенія, которое,

<sup>1)</sup> У *Bonatea speciosa*, которую я изслѣдовалъ только на сухихъ экземплярахъ, посланныхъ мнѣ докторомъ Гукеромъ, сосуды, принадлежащія къ бокамъ верхняго чашелистика, входятъ въ заднебоковую яичниковую группу, совершенно такъ же, какъ у *Nabepagia*. Два верхніе лепестка отдѣлены до самаго основанія, и сосуды, принадлежащія къ переднему сегменту и къ передней части задняго сегмента, соединяются и затѣмъ направляются, какъ и у *Nabepagia*, въ переднебоковую (слѣдовательно въ ненадлежащую) группу. Передніе сегменты двухъ верхнихъ лепестковъ срастаются съ губой, вслѣдствіе чего она оказывается состоящей изъ пяти сегментовъ—фактъ весьма необычный. Два замѣчательно выдающіяся впередъ рыльца также срастаются съ верхней поверхностью губы, а нижніе чашелистики—очевидно съ ея нижней стороной. Слѣдовательно разрѣзъ, проведенный черезъ основаніе губы вѣнчика, перерѣзаетъ одинъ нижній лепестокъ, два лепестковидныхъ пыльника, часть двухъ верхнихъ лепестковъ и, повидимому, два нижнихъ чашелистика и два рыльца: въ общемъ разрѣзъ проходитъ черезъ семь или девять органовъ, перерѣзая ихъ цѣликомъ или отчасти. Основаніе губы является здѣсь столь же сложнымъ органомъ, какъ колонка другихъ орхидныхъ.

подобно столь многимъ растеніямъ того же класса, обладало пятнадцатью органами, расположенными пятью чередующимися кружками, по три въ каждомъ, и что цвѣтокъ орхидныхъ обязанъ своимъ теперешнимъ столь удивительно измѣненнымъ строеніемъ длинному ряду медленныхъ видоизмѣненій, изъ которыхъ сохранялось каждое видоизмѣненіе, полезное для растенія, посреди тѣхъ непрерывныхъ перемѣнъ, которымъ подвергался органической и неорганической міръ?

## ГЛАВА IX.

### Переходныя стадіи въ образованіи органовъ и пр.— Заключеніе.

Превращеніе органовъ, клювика, пыльцевыхъ массъ.—Образованіе каудикеры (хвостика).—Генеологическое родство.—Отдѣленіе нектара.—Механизмъ движенія поллинеевъ.—Польза лепестковъ.—Образованіе сѣмянъ.—Значеніе мелкихъ подробностей строенія.—Причина большого разнообразія въ строеніи цвѣтковъ у орхидныхъ.—Причина совершенства приспособленій.—Общіе выводы касательно содѣйствія насѣкомыхъ.—Природа не терпитъ непрерывнаго самооплодотворенія.

Эта глава будетъ посвящена обсужденію различныхъ вопросовъ смѣшаннаго характера, которые было бы неудобно включить въ другія главы.

*О переходныхъ стадіяхъ развитія некоторыхъ органовъ.* Ключикъ, поллиніи, губа вѣнчика и въ меньшей степени колонка представляютъ собою самые замѣчательные пункты въ строеніи орхидныхъ. Образованіе колонки губы посредствомъ сращенія и частичнаго исчезновенія различныхъ органовъ уже обсуждалось въ предыдущей главѣ. Что касается клювика, то ни въ какой другой группѣ растенія не существуетъ подобнаго органа. Если бы гомологіи орхидныхъ не были выяснены довольно хорошо, то тѣ, кто вѣритъ въ отдѣльное твореніе каждаго организма, могли бы указать на него, какъ на отличный примѣръ совершенно новаго органа, который былъ сотворенъ особо и который не могъ развиться путемъ медленныхъ послѣдовательныхъ видоизмѣненій изъ какой-нибудь раньше существовавшей части. Но, какъ это уже давно было замѣчено Робертомъ Брауномъ, клювикъ—не новый органъ. Разсматривая двѣ группы спиральныхъ сосудовъ (фиг. 36), тянущихся отъ основаній среднихъ жилокъ двухъ нижнихъ чашелистиковъ къ двумъ нижнимъ рыльцамъ, иногда совершенно раздѣльнымъ, и затѣмъ третью группу сосудовъ, тянущихся отъ основанія средней жилки верхняго чашелистика къ клювику, занимающему какъ разъ положеніе третьяго рыльца, невозможно сомнѣваться въ томъ, что эти органы гомологичны по своей природѣ. Существуютъ всѣ основанія думать, что это верхнее рыльце цѣликомъ, а не отчасти только, превратилось въ клювикъ, потому что извѣстно много примѣровъ существованія двухъ рылецъ, но ни одного случая присутствія трехъ рылецъ у тѣхъ орхидныхъ, которые имѣютъ клювикъ. Съ другой стороны у *Cypripedium* и *Apostasia* (послѣдняя также причисляется Брауномъ къ орхиднымъ), которыя лишены клювика, рыльцевая поверхность трехраздѣльная.

Такъ какъ мы знаемъ только растенія, живущія въ настоящее время, то невозможно прослѣдить всѣ тѣ переходы, черезъ которые прошло верхнее рыльце, превращаясь въ клювикъ; но посмотримъ, какія существуютъ указанія на то, что подобное измѣненіе совершилось. Что касается функций, то измѣненіе не было такъ велико, какъ это кажется сначала. Функция клювика заключается въ выдѣленіи липкаго вещества; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ утратилъ способность пробуравливаться пыльцевыми трубочками. Рыльца орхидныхъ

равно какъ и большинства другихъ растений, выдѣляютъ липкое вещество, назначеніе котораго заключается въ томъ, чтобы удерживать пыльцу, когда она переносится на нихъ какимъ бы то ни было образомъ и вызывать выростаніе пыльцевыхъ трубочекъ. Если мы теперь посмотримъ на одинъ изъ простѣйшихъ ключиковъ, на примѣръ, у *Cattleya* или у *Epidendrum*, то мы увидимъ толстый слой липкаго вещества, не отдѣленный явственно отъ липкой поверхности двухъ сросшихся рылецъ: его назначеніе—просто прикрѣплять къ удаляющемуся насѣкомому пыльцевыя массы, которыя вслѣдствіе этого вытаскиваются изъ пыльника и переносятся на другой цвѣтокъ, гдѣ онѣ задерживаются почти столь же липкой поверхностью рыльца. Такимъ образомъ назначеніе ключика попрежнему заключается въ томъ, чтобы задерживать пыльцевыя массы, только косвенно, посредствомъ прикрѣпленія ихъ къ тѣлу насѣкомаго.

Липкое вещество ключика и липкое вещество рыльца, повидимому, почти одинаковы по своей природѣ; первое обыкновенно обладаетъ своеобразнымъ свойствомъ быстро высыхать и твердѣть; второе, если его удалить съ растенія, высыхаетъ, повидимому, быстро, чѣмъ водный растворъ клея приблизительно такой же густоты и липкости. Эта склонность къ высыханію представляется тѣмъ болѣе замѣчательной, что, по наблюденіямъ Гертнера <sup>1)</sup>, капли жидкости, выдѣляемой рыльцемъ у *Nicotiana*, не засыхаютъ въ теченіе двухъ мѣсяцевъ. У многихъ орхидныхъ липкое вещество ключика, выставленное на открытый воздухъ, замѣчательно быстро мѣняетъ свой цвѣтъ, становясь буровато-пурпуровымъ. Подобное же, но болѣе медленное измѣненіе цвѣта я замѣчалъ и на липкомъ выдѣленіи рылецъ нѣкоторыхъ орхидныхъ, на примѣръ, у *Cephalanthera grandiflora*. Бауеръ и Браунъ наблюдали, что если липкій дискъ какого-нибудь орхиднаго положить въ воду, то изъ него начинаютъ выталкиваться весьма своеобразнымъ образомъ и съ большою силою какія-то мельчайшія частички; какъ разъ тотъ же фактъ я наблюдалъ въ слѣдъ липкаго вещества, покрывающаго рыльцевыя клѣточки (*utriculi*) въ еще нераскрывшемся цвѣтѣ *Mormodes ignea*.

Для сравненія микроскопическаго строенія ключика и рыльца я изслѣдовалъ молодыя цвѣточные почки у *Epidendrum cochleatum* и *Polipodium*, имѣющихъ въ зрѣломъ состояніи простой ключикъ; заднія части обоихъ органовъ были совершенно схожи. Ключикъ на этой ранней стадіи цѣликомъ состоялъ изъ массы почти шаровидныхъ клѣточекъ, содержащихъ шарики буроваго вещества, которые, разжижаясь, превращаются въ липкую жидкость. Рыльце было покрыто болѣе тонкимъ слоемъ подобныхъ же клѣточекъ, а подъ ними находились соединенныя другъ съ другомъ веретенообразныя *utriculi*. Эти послѣдніе, какъ полагаютъ, имѣютъ отношеніе къ вѣдренію пыльцевыхъ трубочекъ, и отсутствіе ихъ въ ключикѣ вѣроятно объясняется тѣмъ, что онъ не пробуравливается цвѣтневыми трубочками. Если строеніе ключика и рыльца таково, какъ здѣсь описано, то единственное различіе между ними состоитъ въ томъ, что слой клѣточекъ, отдѣляющихъ липкое вещество толще въ ключикѣ, чѣмъ въ рыльцѣ, и что въ первомъ исчезли утрикулы. Поэтому не существуетъ никакого серьезнаго затрудненія, которое мѣшало бы намъ предположить, что верхнее рыльце въ то время, когда оно до нѣкоторой степени было плодовито, т.-е. способно пробуравливаться пыльцевыми трубочками, могло постепенно приобрести способность къ выдѣленію большаго количества липкаго вещества, утрачивая одновременно съ этимъ свою способность къ оплодотворенію, и что насѣкомыя, пачкаясь этимъ липкимъ веществомъ, болѣе успѣшно удаляли пыльцевыя массы и переносили ихъ на рыльца другихъ цвѣтковъ. Въ этомъ случаѣ долженъ былъ образоваться зачаточный ключикъ.

У различныхъ семействъ ключикъ представляетъ замѣчательную степень разнообразія въ строеніи, но большинство этихъ различій могутъ быть связаны между собою

<sup>1)</sup> Beitrage zur Kenntniss der Befruchtung, 1844, стр. 236.

безъ очень большихъ перерывовъ. Одно изъ самыхъ поразительныхъ различій заключается въ томъ, что липкими дѣлаются или вся передняя поверхность на извѣстную глубину, или только внутреннія части, и въ этомъ послѣднемъ случаѣ поверхность остается, какъ у *Orchis*, перепончатой. Но эти два состоянія переходятъ одно въ другое такъ постепенно, что едва ли возможно провести между ними пограничную линію: такъ, на примѣръ, у *Epipactis* внѣшняя поверхность претерпѣваетъ сильныя измѣненія по сравненію съ своимъ первоначальнымъ клѣточнымъ состояніемъ, превращаясь въ очень упругую и нѣжную перепонку, которая сама по себѣ слегка липка и легко пропускаетъ лежащее подъ ней липкое вещество, и однако она дѣйствуетъ, какъ перепонка, и ея внутренняя поверхность покрыта болѣе липкимъ веществомъ. У *Habenaria chlorantha* наружная поверхность весьма липкая, но все еще очень похожа подъ микроскопомъ на наружную перепонку у *Epipactis*. Наконецъ у нѣкоторыхъ видовъ *Oncidium* и другихъ, наружная поверхность, очень липкая, отличается отъ нижележащаго липкаго слоя только цвѣтомъ. поскольку дѣло касается ея внѣшняго вида при разсматриваніи въ микроскопъ; но между ними должно быть какое-нибудь существенное различіе, такъ какъ я замѣтилъ, что липкое вещество остается клейкимъ, пока этотъ очень тонкій наружный слой остается неприкосновеннымъ, но затвердѣваетъ очень быстро послѣ того, какъ онъ бываетъ потревоженъ. Эти постепенные переходы между различными состояніями поверхности клювика не представляютъ ничего удивительнаго, потому что въ цвѣточной почкѣ она всегда имѣетъ клѣточное строеніе, такъ что дѣло идетъ только о болѣе или менѣе совершенномъ сохраненіи первоначальнаго состоянія.

Природа липкаго вещества представляетъ замѣчательныя различія у разныхъ орхидныхъ; у *Listera* оно затвердѣваетъ почти моментально, болѣе быстро, чѣмъ гипсъ. У *Malaxis* и *Angraecum* оно остается жидкимъ въ теченіе нѣсколькихъ дней, но между этими двумя состояніями наблюдаются многочисленные переходы. У одного вида *Oncidium* я наблюдалъ липкое вещество, засыхавшее черезъ полторы минуты; у нѣкоторыхъ видовъ *Orchis*—въ двѣ-три минуты; у *Epipactis*—въ десять минутъ; у *Gymnadenia*—въ два часа, а у *Habenaria*—болѣе чѣмъ черезъ двадцать четыре часа. Когда липкое вещество у *Listera* затвердѣвало, то ни вода, ни слабый винный спиртъ не оказывали на него никакого дѣйствія; между тѣмъ у *Habenaria biofolia*, подвергнутое высушиванію въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, оно послѣ смачиванія опять становилось не менѣе липкимъ, чѣмъ когда-либо раньше. У нѣкоторыхъ видовъ *Orchis* липкое вещество послѣ смачиванія представляло промежуточные свойства.

Одно изъ важнѣйшихъ различій въ состояніи клювика заключается въ томъ, бываютъ ли поллиніи постоянно прикрѣплены къ нему, или нѣтъ. Я не буду касаться тѣхъ случаевъ, когда верхняя поверхность клювика липка, какъ это, на примѣръ, замѣчается у *Malaxis* и нѣкоторыхъ видовъ *Epidendrum*, и просто пристаесть къ пыльцевымъ массамъ, потому что эти случаи не представляютъ никакой трудности. Но я упомяну о такъ называемомъ прирожденномъ прикрѣпленіи поллиніевъ къ клювику или липкому диску посредствомъ хвостиковъ (каудикулъ). Впрочемъ не вполне правильно говорить о прирожденномъ прикрѣпленіи, потому что поллиніи всегда свободны на раннихъ стадіяхъ и лишь въ послѣдствіи становятся прикрѣпленными—у однихъ орхидныхъ раньше, у другихъ позже. Въ настоящее время намъ неизвѣстны дѣйствительныя переходныя стадіи въ этомъ процессѣ прикрѣпленія, но можно показать, что онъ зависитъ отъ очень простыхъ условій и измѣненій. У *Epidendreae* поллиніи состоятъ изъ комочка восковидной пыльцы съ длиннымъ хвостикомъ (образованномъ изъ эластическихъ нитей, къ которымъ прикрѣплены пыльцевыя зерна), который никогда не прикрѣпляется самъ собою къ клювику. Съ другой стороны, у нѣкоторыхъ изъ *Vandae*, на примѣръ, у *Cymbidium giganteum*, каудикулы прирожденнымъ образомъ (въ вышеупомянутомъ смыслѣ) прикрѣплены къ пыльцевымъ массамъ; но ихъ строеніе такое же, какъ и у *Epidendreae*,

съ тѣмъ лишь различіемъ, что концы эластическихъ нитей прикрѣплены къ верхней губѣ клювика, а не просто лежатъ на ней.

Я изучилъ развитіе каудикулъ у одной формы, близкой къ *Cymbidium*, а именно у *Oncidium unguiculatum*. Первоначально пыльцевыя массы заключены въ перепончатыхъ гнѣздахъ, которыя скоро разрываются въ одномъ мѣстѣ. На этой ранней стадіи внутри щели каждой пыльцевой массы можно замѣтить слой очень крупныхъ клѣточекъ, заключающихъ весьма непрозрачное вещество. Можно прослѣдить, какъ оно постепенно превращается въ слегка прозрачное вещество, образующее нити каудикулъ. По мѣрѣ того, какъ это измѣненіе идетъ дальше, сами клѣточки исчезаютъ. Наконецъ нити однимъ концомъ прикрѣпляются къ восковиднымъ пыльцевымъ массамъ, а другимъ просовываются сквозь маленькое отверстіе въ перепончатомъ гнѣздѣ, находясь еще въ полуразвитомъ состояніи, и прикрѣпляются къ клювику, къ которому прижатъ пыльникъ. Такимъ образомъ прилипаніе каудикулъ къ спинкѣ клювика, повидимому, зависитъ только отъ того, что пыльниковое гнѣздо рано разрывается, и каудикулы слегка высовываются изъ него раньше, чѣмъ онѣ успѣваютъ вполне развиться и отвердѣть. У всѣхъ этихъ орхидныхъ, удаляя поллиніи, насѣкомыя удаляютъ и часть клювика, такъ какъ липкое вещество въ сущности есть часть клювика въ видоизмѣненномъ состояніи, хотя о немъ и говорятъ ради удобства, какъ о выдѣленіи. Но у тѣхъ видовъ, у которыхъ каудикулы рано прикрѣпляются къ клювику, удаляется также и перепончатый твердый участокъ его наружной поверхности въ неизмѣненномъ состояніи. У *Vandaeae* этотъ участокъ иногда имѣетъ значительную величину (онъ образуетъ дискъ и ножку поллиніи) и придаетъ ихъ поллиніямъ тѣ замѣчательныя свойства, которыми они обладаютъ. Но различія въ формѣ и величинѣ удаляемыхъ участковъ клювика могутъ быть прекрасно связаны переходами, даже въ одномъ только семействѣ *Vandaeae*; еще тѣснѣе будетъ связь, если начать съ *Orehis*, у котораго каудикула прикрѣплена къ очень маленькому, овальному кусочку перепонки, и переходить отъ него къ *Nabenaria bifolia*, къ *Nabenaria chlorantha* съ ея барабанообразной ножкой, а отъ нея черезъ нѣсколько промежуточныхъ формъ—къ роду *Catasetum* съ его большимъ дискомъ и ножкой.

Во всѣхъ случаяхъ, когда вмѣстѣ съ хвостиками пыльцевыхъ массъ удаляется и часть наружной поверхности клювика, образуются опредѣленные и часто сложныя разъединительныя линіи, благодаря которымъ удаляемые участки легко отдѣляются. Но образованіе этихъ разъединительныхъ линій не очень отличается отъ процесса, посредствомъ котораго извѣстные участки наружной поверхности клювика пріобрѣтаютъ тѣ промежуточные свойства между свойствами неизмѣненной перепонки и липкаго вещества, о которыхъ мы уже упоминали. Фактически отдѣленіе участковъ клювика во многихъ случаяхъ зависитъ отъ раздраженія, вызываемаго прикосновеніемъ, но какъ въ этомъ случаѣ дѣйствуетъ прикосновеніе, въ настоящее время представляется необъяснимымъ. Подобная же чувствительность къ прикосновенію въ рыльцѣ (а клювикъ, какъ мы знаемъ, есть видоизмѣненное рыльце), а, пожалуй, и почти во всякой другой части, отнюдь не можетъ считаться рѣдкимъ качествомъ у растеній.

У *Listera* и *Neottea* при всякомъ прикосновеніи,—даже человѣческаго волоса,—къ клювику происходитъ разрывъ въ двухъ точкахъ и моментальное выдѣленіе липкаго вещества изъ полостей, въ которыхъ оно содержится. Здѣсь мы имѣемъ случай, къ которому пока еще не извѣстно переходовъ. Но д-ръ Гукеръ показалъ, что клювикъ здѣсь первоначально имѣетъ клѣточное строеніе и что липкое вещество развивается внутри этихъ клѣточекъ, какъ и у другихъ орхидныхъ.

Послѣднее различіе въ состояніи клювика у различныхъ орхидныхъ, о которомъ я упомянулъ, заключается въ существованіи у многихъ *Orchaeae* двухъ далеко отстоящихъ другъ отъ друга липкихъ дисковъ, иногда заключенныхъ въ двухъ отдѣльныхъ сумкахъ. Съ перваго взгляда кажется, что у этихъ растеній имѣются два

клювика; но здѣсь находится всегда одна только срединная группа спиральныхъ сосудовъ. У *Vanidae* мы можемъ видѣть, какимъ образомъ единственный липкій дискъ и единственная ножка могли раздѣлиться на двое: такъ у нѣкоторыхъ видовъ *Stanhorea* сердцевидный дискъ обнаруживаетъ слѣды наклонности къ дѣленію, а у *Angraecum* мы имѣемъ два отдѣльныхъ диска и двѣ ножки, расположенныхъ вплотную одна подлѣ другой или лишь очень мало удаленныхъ другъ отъ друга.

Можно было бы подумать, что подобные же переходы отъ одиночнаго клювика къ такому его состоянію, въ которомъ онъ представляется въ видѣ двухъ отдѣльныхъ клювиковъ, были показаны еще явственнѣе у *Orhgeae*, потому что у нихъ мы имѣемъ слѣдующій рядъ: у *Orchis rugamidalis*—одинъ дискъ, заключенный въ одну сумку, у *Ascegas*—два диска, соприкасающихся и оказывающихъ вліяніе на форму другъ друга, но въ дѣйствительности несоединенныхъ; у *Orchis latifolia* и *maculata*—два совершенно отдѣльныхъ диска, но еще въ одной сумкѣ (карманѣ), обнаруживающей ясные слѣды дѣленія; наконецъ, у *Orhrys*—двѣ совершенно отдѣльныхъ сумки, заключающихъ, само собою разумѣется, два вполне отдѣльныхъ диска. Но этотъ рядъ не указываетъ намъ первоначальныхъ стадій, которыя долженъ былъ пройти одинъ непарный клювикъ прежде, чѣмъ онъ раздѣлился на два отдѣльныхъ органа; напротивъ, онъ показываетъ, какъ клювикъ, раздѣлившись на два органа въ очень давнія времена, теперь во многихъ случаяхъ соединился въ одинъ органъ.

Это заключеніе основано на свойствахъ маленькаго срединнаго гребня, находящагося между основаніями двухъ гнѣздъ пыльника и иногда называемаго клювикомъ отросткомъ (см. фиг. 1, В. и Д.). Въ обоихъ отдѣлахъ *Orhgeae*, то-есть, и у видовъ, имѣющихъ голые диски, и у тѣхъ, у которыхъ они заключены въ сумки, этотъ срединный гребень или отростокъ появляется во всѣхъ случаяхъ, когда два диска оказываются тѣсно прилегающими другъ къ другу <sup>1)</sup>. Съ другой стороны, когда два диска отстоятъ далеко другъ отъ друга, вершина клювика между ними бываетъ гладкая или почти гладкая. У *Peristylis viridis* (*Frog Orchis*), образующая навѣсь вершина клювика изогнута въ видѣ кровли дома, и здѣсь мы имѣемъ первую стадію образованія складчатаго гребня. Однако у *Hermidium monorchis*, имѣющаго два отдѣльныхъ и крупныхъ диска, находится гребень, или массивная пластинка, гораздо болѣе явственно развитая, чѣмъ можно было бы ожидать. У *Gymnadenia conopsea*, *Orchis maculata* и другихъ гребень представляетъ собой колпачокъ изъ тонкой перепонки. У *Orchis mascula* бока келпачка частью сращены, а у *Orchis rugamidalis*, у *Ascegas* онъ превратился въ массивный гребень. Эти факты понятны только съ той точки зрѣнія, что по мѣрѣ того, какъ два диска постепенно сближались другъ съ другомъ въ теченіе длиннаго ряда поколѣній, промежуточный участокъ, или вершина клювика, все болѣе и болѣе изгибалась дугой, пока не образовался складчатый гребень, превратившійся наконецъ въ массивную пластинку.

Будемъ ли мы сравнивать состоянія клювика у различныхъ подсемействъ орхидныхъ или же клювикъ съ пестиковымъ рыльцемъ обыкновеннаго цвѣтка, различія поразительно велики. Простой пестикъ состоитъ изъ цилиндра, заканчивающагося наверху маленькой липкой поверхностью. Теперь посмотримъ, какой контрастъ представляетъ клювикъ у *Catasetum*, если срѣзать всѣ остальные элементы колонки. Прилагаемый рисунокъ можетъ считаться приблизительно точнымъ, такъ какъ я прослѣдилъ всѣ сосуды у этого орхиднаго. Весь этотъ органъ утратилъ свою нормальную

<sup>1)</sup> Профессоръ Бабингтонъ (*Manual of British Botany*, 3-е изданіе) пользуется этимъ „клювикомъ отросткомъ“, какъ признакомъ, на основаніи котораго можно отдѣлить *Orchis*, *Gymnadenia* и *Ascegas* отъ другихъ родовъ *Orhgeae*. Группа спиральныхъ сосудовъ, собственно принадлежащихъ клювику, направляется къ основанію этого гребня или отростка и даже входитъ въ него.

функцію, то-есть способность оплодотворяться. Его форма до крайности своеобразна: верхній конецъ утолщенъ, изогнутъ и продолжается въ видѣ двухъ заостряющихся и чувствительныхъ щупалець, пустыхъ внутри наподобіе зубовъ ядовитой змѣи. Позади и между основаній этихъ щупалець мы видимъ крупный и липкій дискъ, прикрѣпленный къ ножкѣ. Эта послѣдняя по своему строенію отличается отъ лежащаго подъ ней участка клювика и отдѣлена отъ него слоемъ гіалиновой ткани, которая сама собою разрушается при созрѣваніи цвѣтка. Дискъ, прикрѣпленный къ окружающимъ частямъ посредствомъ перепонки, которая немедленно разрывается, если раздражать ее прикосновениемъ, состоитъ изъ крѣпкой верхней ткани, подъ которой лежитъ эластическая подушечка, высланная снизу липкимъ веществомъ, а это послѣднее, въ свою очередь, покрыто у большинства орхидныхъ пленкой, обладающей иными свойствами. Какую степень спеціализаціи частей видимъ мы здѣсь! И однако у тѣхъ сравнительно немногихъ орхидныхъ, которыя описаны въ этой книгѣ, были указаны столь многочисленные и столь явственно выраженные постепенные переходы въ строеніи клювика и столь явственныя обстоятельства, облегчающія превращеніе верхняго пестика въ этотъ органъ, что мы можемъ быть увѣрены въ слѣдующемъ: если бы мы могли увидѣть всѣ орхидныя, которыя когда-либо существовали на земномъ шарѣ, то всѣ перерывы существующей цѣпи и всѣ перерывы исчезнувшихъ цѣпей оказались бы заполненными рядомъ незамѣтныхъ переходовъ.

Теперь мы переходимъ ко второй крупной особености орхидныхъ, а именно къ ихъ поллиніямъ. Пыльникъ раскрывается рано и часто складываетъ обнаженныя массы пыльцы на спинку клювика. Этотъ актъ встрѣчаетъ свой первообразъ у канны (*Сanna*), — представителя семейства, близко родственнаго орхиднымъ, — у которой пыльца складывается на пестикъ подъ самымъ рыльцемъ. Состояніе пыльцы бываетъ весьма различно: у *Cypripedium* и *Vanilla* отдѣльныя зернышки погружены въ клейкую жидкость. У всѣхъ другихъ орхидныхъ, которыя я видѣлъ (за исключеніемъ рода *Sephalanthera*, находящагося въ состояніи упадка), зернышки соединены по три или по четыре <sup>1)</sup>. Эти сложные зерна связаны другъ съ другомъ эластическими нитями, но часто они образуютъ пакетики, соединенные другъ съ другомъ подобнымъ же образомъ, или же бываютъ соединены въ такъ называемыя восковидныя массы. У *Epidendreae* и *Vandaeae* въ этихъ восковидныхъ массахъ наблюдается постепенный переходъ отъ восьми массъ къ четыремъ, къ двумъ и наконецъ, вслѣдствіе слипанія этихъ двухъ — къ одной массѣ. У нѣкоторыхъ *Epidendreae* мы имѣемъ въ одномъ и томъ же пыльникѣ оба рода пыльцы, а именно крупныя восковидныя массы и каудиккулы, образованныя изъ эластическихъ нитей съ многочисленными приставшими къ нимъ сложными зернами.

<sup>1)</sup> Въ нѣсколькихъ случаяхъ я наблюдалъ четыре трубочки, выпущенныя четырьмя зернышками, которыя образуютъ одно сложное зерно. Въ нѣкоторыхъ полууродливыхъ цвѣткахъ *Malaxis paludosa* и *Acerae anthroporphora* и вполне развитыхъ цвѣткахъ *Neottia nidus-avis* я наблюдалъ трубочки, выпущенныя пыльцевыми зернами еще въ то время, когда они находились внутри пыльника и не соприкасались съ рыльцемъ. Я счелъ это достойнымъ упоминанія въ виду того, что Р. Браунъ (*Linn Transact.*, vol XVI, стр. 729) сообщаетъ, повидимому, съ нѣкоторымъ изумленіемъ, что въ одномъ увядшемъ цвѣткѣ *Asclepias* пыльцевыя трубочки были выпущены пыльцей, которая находилась внутри пыльника. Эти случаи показываютъ, что вырастающія трубочки, по крайней мѣрѣ сначала, образуются исключительно на счетъ пыльцевыхъ зеренъ.

Разъ ужъ я упомянулъ объ уродливыхъ цвѣткахъ *Acerae*, прибавлю, что я наблюдалъ нѣсколько такихъ цвѣтковъ (всегда самыхъ нижнихъ въ колосѣ), у которыхъ губа была едва развита и плотно прижата къ рыльцу. Клювикъ былъ неразвитъ, такъ что поллиніи не имѣли липкихъ дисковъ; но самая любопытная особенность заключалась въ томъ, что два гнѣзда пыльника, очевидно, вслѣдствіе положенія зачаточной губы, оказались далеко отстоящими другъ отъ друга и были связаны соединительной перепонкой почти столь же широкой, какъ у *Habenaria chlorantha*!

Мы никакъ не удаемъ выяснитъ, какимъ образомъ соединена пыльца восковидныхъ массъ. Если ихъ положить въ воду на три или четыре дня, то сложныя зерна легко отдѣляются одно отъ другого, но четыре зернышка, изъ которыхъ составлено каждое изъ нихъ, попрежнему остаются прочно соединенными другъ съ другомъ, такъ что способъ соединенія въ обоихъ случаяхъ долженъ быть различенъ. Эластическія нити, посредствомъ которыхъ пакетики пыльцы связаны другъ съ другомъ у *Orpheeae* и которыя тянутся далеко внутрь восковидныхъ массъ у *Vandaeae*, также отличаются по своей природѣ отъ склеивающаго вещества, потому что на нити оказываютъ дѣйствіе хлороформъ и продолжительное погруженіе въ винный спиртъ, между тѣмъ какъ эти жидкости не оказываютъ никакого особеннаго вліянія на связность восковидныхъ массъ. У нѣкоторыхъ *Epidendreae* и *Vandaeae* наружныя зерна пыльцевыхъ массъ отличаются отъ внутреннихъ тѣмъ, что они крупнѣе и имѣютъ болѣе желтыя и гораздо болѣе толстыя стѣнки. Такимъ образомъ въ содержимомъ одного только пыльникаго гнѣзда мы видимъ поразительную степень дифференцировки пыльцы, а именно—зерна, соединенныя по четыре и затѣмъ связанныя другъ съ другомъ посредствомъ нитей или склеенныя въ сплошныя массы, въ которыхъ наружныя зерна отличаются отъ внутреннихъ.

У *Vandaeae* каудикюла, состоящая изъ тонкихъ соединенныхъ другъ съ другомъ нитей, развивается изъ полужидкаго содержимаго одного слоя клѣточекъ. Такъ какъ я нашелъ, что хлороформъ производитъ своеобразное энергичное дѣйствіе на каудикюлы всѣхъ орхидныхъ, равно какъ и на клейкое вещество, которое обволакиваетъ пыльцевыя зерна у *Surgipedium* и можетъ быть вытягиваться въ нити, то мы можемъ предположить, что у этого послѣдняго рода, наименѣе дифференцированнаго по своему строенію изъ всѣхъ орхидныхъ, мы видимъ первоначальное состояніе эластическихъ нитей, посредствомъ которыхъ связываются другъ съ другомъ пыльцевыя зерна у другихъ болѣе высоко развитыхъ видовъ<sup>1)</sup>.

Каудикюла, когда она хорошо развита и когда на ней нѣтъ пыльцевыхъ зеренъ, представляетъ собою самую поразительную изъ многочисленныхъ особенностей, представляемыхъ поллиніями. Мы видимъ ее въ зачаточномъ состояніи у нѣкоторыхъ *Neotteeae*, въ особенности *Goodyera*, гдѣ она едва выступаетъ за предѣлы пыльцевой массы, при чемъ ея нити лишь отчасти соединены другъ съ другомъ. Если слѣдить у *Vandaeae* за постепенными переходами въ состояніи каудикюлы, начиная съ обычнаго обнаженнаго ея состоянія и переходя далѣе черезъ родъ *Lycaste*, у котораго она почти обнажена и черезъ *Calanthe* къ виду *Cymbidium giganteum*, у котораго она покрыта пыльцевыми зернами, то представляется вѣроятнымъ, что ея обычное состояніе получило путемъ видоизмѣненія поллинія, подобнаго поллиніямъ какого-нибудь изъ *Epidendreae*, а именно

<sup>1)</sup> Огюсть де Сентъ-Шлеръ (*Leçons de Botanique etc.* 1841, стр. 447) говоритъ, что эластическія нити существуютъ въ молодыхъ почкахъ, въ которыхъ пыльца уже отчасти развилась, въ видѣ густой жидкости, въ родѣ сливокъ. Онъ прибавляетъ, что его наблюденія надъ *Orpheus arifera* показали ему, что эта жидкость выдѣляется клювикомъ и медленно, капля по каплѣ, продавливается внутрь пыльника. Если бы это сообщеніе было сдѣлано не такимъ выдающимся авторитетомъ, я бы не упомянулъ о немъ: оно несомнѣнно ошибочно. Я вскрывалъ пыльникъ въ почкахъ *Epiractis latifolia* въ то время, когда онъ еще былъ вполнѣ закрытъ и не соприкасался съ клювикомъ, и находилъ, что пыльцевыя зерна уже были соединены эластическими нитями. У *Sephalanthera grandiflora* совсѣмъ нѣтъ клювика, который бы могъ выдѣлять вышеупомянутую жидкость, и однако пыльцевыя зерна соединены указаннымъ образомъ. У одного уродливаго экземпляра *Orchis pyramidalis* ушки или зачаточныя пыльники, находящіеся по обѣ стороны настоящаго пыльника, отчасти развились и находились совершенно въ сторонѣ отъ клювика и рыльца; и однако въ одномъ изъ этихъ ушковъ я нашелъ явственно замѣтную каудикюлу (у которой по необходимости не было диска на концѣ), а эта каудикюла никакъ не могла быть выдѣлена клювикомъ или рыльцемъ. Я могъ бы привести еще и другія доказательства, но они были бы излишни.



путемъ исчезновенія пыльцевыхъ зеренъ, первоначально прикрѣпленныхъ къ отдѣльнымъ эластическимъ нитямъ, и послѣдующаго соединенія этихъ нитей.

У *Orhgeae* мы имѣемъ лучшее, чѣмъ указанная постепенность, доказательство того, что ихъ длинныя крѣпкія и обнаженныя каудиккулы развились, отчасти по крайней мѣрѣ, путемъ исчезновенія большого числа нижнихъ пыльцевыхъ зеренъ и путемъ слипанія эластическихъ нитей, посредствомъ которыхъ были связаны эти зерна. У нѣкоторыхъ видовъ я часто наблюдалъ, что посрединѣ этихъ просвѣчивающихъ каудиккулъ имѣется мутное облачко, и, тщательно вскрывъ нѣсколько каудиккулъ у *Orchis rugamidalis*, я нашелъ въ ихъ центрѣ, какъ разъ на полпути между пакетиками пыльцы и липкимъ дискомъ, многочисленныя пыльцевыя зерна (состоящія по обыкновенію изъ четырехъ зернышекъ, соединенныхъ вмѣстѣ), лежавшія совершенно свободно. Такъ какъ эти зерна были заложены внутри каудиккулы, то они ни въ какомъ случаѣ не могли быть оставлены на рыльцѣ цвѣтка и были совершенно бесполезны. Тѣ, кто можетъ убѣдить себя въ томъ, что бесполезные органы были созданы нарочно, сочтутъ этотъ фактъ маловажнымъ. Напротивъ, тѣ кто вѣрять въ медленное видоизмѣненіе органическихъ существъ, нисколько не будутъ удивлены тѣмъ, что эти измѣненія не всегда осуществлялись въ совершенствѣ, — что одновременно съ многочисленными унаслѣдованными стадіями исчезновенія нижнихъ пыльцевыхъ зеренъ и слипанія эластическихъ нитей, и послѣ того, могла существовать попрежнему наклонность къ образованію немногихъ зеренъ тамъ, гдѣ они первоначально развивались, и что вслѣдствіе этого зерна могли оказаться опутанными нитями каудиккулы, послѣ того какъ эти послѣднія соединились другъ съ другомъ. Существованіе мутнаго облачка, образованнаго отдѣльно разбросанными пыльцевыми зернами, внутри каудиккулъ *Orchis rugamidalis*, они будутъ разсматривать, какъ надежное доказательство того, что какой-то давній предокъ этого растенія имѣлъ пыльцевыя массы, подобныя пыльцевымъ массамъ *Epiractis* и *Goodyera*, и что зерна исчезали мало-по-малу на нижнихъ частяхъ, при чемъ эластическія нити обнажались и становились способными, слипаясь, образовать настоящія каудиккулы.

Такъ какъ каудиккула играетъ важную роль въ оплодотвореніи цвѣтка, то она могла развиться до какой угодно длины изъ каудиккулы, находящейся въ зачинающемся состояніи — изъ такой, напр., какую мы наблюдаемъ у *Epiractis* — просто путемъ непрерывнаго сохраненія всѣхъ приростовъ въ длину, которые были выгодны по отношенію къ другимъ измѣненіямъ въ устройствѣ цвѣтка, а не путемъ исчезновенія нижнихъ пыльцевыхъ зеренъ. Но на основаніи только что приведенныхъ фактовъ мы можемъ заключить, что этотъ способъ не былъ единственнымъ, что каудиккула въ большой мѣрѣ обязана своей длиной исчезновенію пыльцы. Однако весьма вѣроятно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ ея длина потомъ сильно возросла подъ вліяніемъ единственнаго отбора; такъ, напр., у *Bonatea speciosa* каудиккула въ ея настоящемъ видѣ болѣе чѣмъ втрое длиннѣе удлинненныхъ пыльцевыхъ массъ, и весьма невѣроятно, чтобы когда-либо существовала такая длинная масса зеренъ, слегка соединенныхъ между собой эластическими нитями, потому что насѣкомое не могло бы благополучно перенести массу такой длины и формы и сложить ее на рыльце другого цвѣтка.

До сихъ поръ мы разсматривали постепенные переходы между состояніями одного и того же органа. Для человѣка, обладающаго большими свѣдѣніями, чѣмъ я, было бы интересно прослѣдить переходы между различными видами и группами видовъ въ этомъ большомъ и тѣсно сплоченномъ отрядѣ: но, чтобы получить полную постепенность, потребовалось бы снова вернуть къ жизни всѣ вымершія формы, которыя когда-либо существовали по всѣмъ нисходящимъ линіямъ, сходящимся къ общему прародителю этой группы. Отсутствію этихъ формъ и возникающимъ отсюда обширнымъ пробѣламъ въ этомъ рядѣ мы обязаны тѣмъ, что можемъ подраздѣлить существующіе виды на группы, поддающіяся опредѣленію, каковы роды, семейства, подсемейства и порядки. Если бы

исчезновенія формъ не происходило, то въ развитіи видовъ все же наблюдались бы крупныя линіи или вѣтви; такъ, на примѣръ, *Vandae* были бы отличимы въ качествѣ крупной группы отъ крупной группы *Orpheeae*, но древнія и промежуточныя формы, вѣроятно весьма сильно отличавшіяся отъ своихъ нынѣшнихъ потомковъ, создали бы полную невозможность отдѣлить явственными чертами одну отъ другой эти большія группы.

Я позволю себѣ сдѣлать еще немного замѣчаній. *Cypripedium*, со своими тремя развитыми рыльцами, а потому безъ клювика, со своими двумя плодущими пыльниками и крупнымъ зачаткомъ третьяго, а равно и по состоянію своей пыльцы, представляется остаткомъ отъ того состоянія порядка орхидныхъ, когда онъ былъ проще или однороднѣе. *Apostasia*—близко стоящій родъ, причисляемый Броуномъ къ орхиднымъ, а Линдлеемъ къ особому небольшому семейству. Эти разорванныя группы не указываютъ намъ строенія общей прародительской формы всѣхъ орхидныхъ, но онѣ служатъ указаніемъ на вѣроятное состояніе этого порядка въ древнія времена, когда ни одна изъ формъ не обособилась столь сильно отъ другихъ формъ и отъ другихъ растений, какъ существующія орхидныя, въ особенности *Vandae* и *Orpheeae*, и когда, слѣдовательно, этотъ порядокъ по всѣмъ своимъ признакамъ больше приближался, чѣмъ въ настоящее время, къ такимъ родственнымъ ему группамъ, какъ, на примѣръ, *Marantaceae*.

Что касается другихъ орхидныхъ, то мы можемъ видѣть, что какая-нибудь древняя форма, въ родѣ одного изъ представителей подотряда *Pleurothallideae*, изъ которыхъ нѣкоторыя имѣютъ восковидныя пыльцевыя массы съ маленькой каудиколой, могла бы путемъ полного исчезновенія каудиколы дать начало *Dendrobieae*, а путемъ ея увеличенія—*Epidendreae*. *Cymbidium* показываютъ намъ, какъ просто могла бы видоизмѣниться форма, подобная одной изъ нашихъ современныхъ *Epidendreae*, въ одну изъ формъ *Vandae*. *Neotteeae* находятся почти въ такомъ же отношеніи къ высшимъ *Orpheeae*, въ какомъ *Epidendreae* къ высшимъ *Vandae*. У нѣкоторыхъ родовъ *Neotteeae* мы имѣемъ сложныя пыльцевыя зерна, склеенныя въ пакетики и связанныя другъ съ другомъ эластическими витями, которыя высовываются наружу и такимъ образомъ образуютъ зачаточную каудиколу; но эта каудикола у *Neotteeae* не высовывается изъ нижняго конца поллинія, какъ у *Orpheeae*, и не всегда выступаетъ на самомъ верхнемъ его концѣ, но иногда и на промежуточномъ уровнѣ, такъ что переходъ въ этомъ отношеніи далеко не невозможенъ. У *Spiranthes* удаляется только спинка клювика, высланная липкимъ веществомъ, передняя же его часть перепончатая и разрывается подобно карманообразному клювику *Orpheeae*. Какъ-нибудь древняя форма, соединявшая въ себѣ—только въ менѣе развитомъ состояніи—большую часть признаковъ *Goodyera Epipactis* и *Spiranthes* (всѣ они принадлежатъ къ семейству *Neotteeae*), могла бы путемъ дальнѣйшихъ легкихъ измѣненій дать происхожденіе семейству *Orpheeae*.

Въ естествознаніи едва ли существуетъ вопросъ, который бы былъ болѣе сбивчивъ, и на который труднѣе было бы отвѣтить, чѣмъ слѣдующій: какія формы слѣдуетъ считать высшими въ той или другой обширной группѣ<sup>1)</sup>, потому что всѣ онѣ хорошо приспособлены къ условіямъ своего существованія. Если мы будемъ разсматривать послѣдовательныя видоизмѣненія, пользуясь, какъ мѣриломъ для сравненія, дифференцировкой частей и стоящей въ зависимости отъ нея сложностью строенія, то высшее положеніе среди орхидныхъ займутъ *Orpheeae* и *Vandae*. Если мы придадимъ большое значеніе величинѣ и красотѣ цвѣтка и размѣрамъ всего растенія, въ такомъ случаѣ преимущество принадлежитъ *Vandae*, которыя къ тому же имѣютъ гораздо болѣе сложные поллиніи, и число ихъ пыльцевыхъ массъ часто сведено къ двумъ. Съ другой стороны, клювикъ, по сравненію съ своимъ первоначальнымъ рыльцевымъ состояніемъ, повидному, болѣе видоизмѣненъ у *Orpheeae*, чѣмъ у *Vandae*. У *Orpheeae* тычинки вну-

<sup>1)</sup> Этотъ трудный вопросъ весьма подробно и умѣло обсуждается профессоромъ Г. Г. Броуномъ въ его „*Entwickelungs Gesetze der Organischen Welt*“, 1858.

тренняго круга почти совершенно уничтожились: сохранились только ушковидные придатки, представляющіе собою лишь зачатки зачатковъ, да и тѣ иногда утрачены. Слѣдовательно, эти тычинки подверглись крайнему упрощенію. Но можно ли считать это признакомъ высокаго положенія? Я склоненъ сомнѣваться, чтобы какой-либо представитель всего порядка орхидныхъ подвергся болѣе глубокому видоизмѣненію всего своего строенія, чѣмъ *Bopatea speciosa*, принадлежащая къ *Orchaceae*. Съ другой стороны, ничего не можетъ быть совершеннѣе, чѣмъ приспособленія къ оплодотворенію у *Ochis rugamidalis*, принадлежащаго къ тому же подсемейству; и однако какое-то неопредѣленное чувство подсказываетъ мнѣ, что высшее мѣсто должно быть отведено роскошнымъ *Vandaeae*, а когда въ этомъ семействѣ мы рассматриваемъ тщательно устроенный механизмъ для выбрасыванія и переноса поллиніевъ у *Catasetum*, у котораго клявчикъ столь дивно видоизмѣненъ, а пылы помѣщены на различныхъ растеніяхъ, то, быть можетъ, мы не прочь отдать пальму первенства этому роду.

### Отдѣленіе нектара.

Многія орхидныя, какъ принадлежащія къ нашимъ мѣстнымъ видамъ, такъ и экзотическія породы, культивируемыя въ нашихъ теплицахъ, отдѣляютъ обильное количество нектара. Я находилъ роговидные нектарники *Aerides* наполненными этой жидкостью, а мистеръ Роджерсъ изъ Севзнокса сообщилъ мнѣ, что онъ вынималъ изъ нектарника *Aerides cognatum* кристаллы сахара значительной величины. Выдѣляющіе нектаръ органы представляются весьма разнообразными по строенію и положенію у различныхъ видовъ орхидныхъ, но почти всегда бывають расположены близъ основанія губы. Однако у *Disa* нектаръ выдѣляется только заднимъ чашелистикомъ, а у *Disperis* двумя боковыми чашелистиками и губою вѣнчика (*labellum*). У *Dendrobium chrisanthum* нектарникъ представляется въ видѣ не глубокаго блюдца; у *Evelyna* онъ состоитъ изъ двухъ крупныхъ клѣточныхъ шаровъ, соединенныхъ между собою, а у *Bolborphyllum superum* — изъ срединной бороздки. У *Cattleya* нектарникъ пронизываетъ завязь. У *Angraecum sesquipedale* онъ достигаетъ поразительной длины, свыше одиннадцати дюймовъ; но мнѣ нѣтъ нужды входить въ дальнѣйшія подробности. Однако слѣдуетъ упомянуть о слѣдующемъ фактѣ: у *Coryanthes* железки, отдѣляющія нектаръ, выдѣляютъ большое количество почти чистой воды, которая капаетъ въ ведро, образованное дистальной частью губы вѣнчика; это отдѣленіе служитъ для того, чтобы мѣшать пчеламъ, которыя прилетаютъ обглаживать поверхность губы, улетать прочь, и такимъ образомъ принуждаетъ ихъ выбираться чрезъ особый проходъ.

Хотя отдѣленіе нектара представляетъ величайшую важность для орхидныхъ, какъ средство для привлеченія насѣкомыхъ, безъ которыхъ не можетъ обходиться оплодотвореніе большинства видовъ, однако можно указать вѣскія основанія, заставляющія предполагать, что нектаръ первоначально отдѣлялся растеніями съ цѣлью освободиться отъ излишнихъ веществъ во время химическихъ измѣненій, происходящихъ въ ихъ тканяхъ, въ особенности при солнечномъ свѣтѣ <sup>1)</sup>. Было замѣчено, что прицвѣтники нѣкоторыхъ орхидныхъ выдѣляютъ нектаръ <sup>2)</sup>, а это не можетъ принести никакой пользы ихъ оплодотворенію. Фрицъ Мюллеръ сообщаетъ мнѣ, что онъ видѣлъ подобное выдѣленіе изъ прицвѣтниковъ у одного вида *Oncidium* изъ его бразильской родины, а равно и изъ прицвѣтниковъ, и изъ наружной стороны верхняго чашелистика у одного вида *Notylia*. Мистеръ Роджерсъ наблюдалъ подобное же обильное выдѣленіе

<sup>1)</sup> Этотъ вопросъ весьма обстоятельно обсуждается въ моемъ сочиненіи *On the Effects of Cross and Self-fertilisation in the Vegetable Kingdom*, 1876, p. 402.

<sup>2)</sup> Kurr, „Ueber die Bedeutung der Nectarien“, 1833, p. 28.

изъ основанія цвѣтоножекъ у *Vanilla*. Колонка *Asorega* и *Gongoga*, какъ было указано раньше, тоже выдѣляетъ нектаръ, но лишь послѣ того, какъ цвѣтки были оплодотворены и когда слѣдовательно подобное выдѣленіе не можетъ принести никакой пользы, привлекая насѣкомыхъ. Что вещество, выдѣляемое съ цѣлью освобожденія организма отъ излишнихъ и вредныхъ веществъ, утилизируется для весьма полезныхъ цѣлей,—это вполне согласуется съ планомъ природы, поскольку онъ вырабатывается естественнымъ образомъ. Въ качествѣ примѣра, представляющаго рѣзкій контрастъ съ занимающимъ насъ предметомъ, укажемъ на личинокъ нѣкоторыхъ жуковъ (*Cassidae* и проч.), которые пользуются собственнымъ пометомъ для того, чтобы построить нѣчто въ родѣ зонтика, служащаго для защиты ихъ нѣжныхъ тѣлецъ.

Напомнимъ, что въ первой главѣ были приведены доказательства того, что у нѣкоторыхъ видовъ *Orchis* никогда не находится нектара внутри шпоровидныхъ нектарниковъ, и что различные виды насѣкомыхъ пробуравливаютъ своими хоботками нѣжный внутренній покровъ и сосутъ жидкость, содержащуюся въ межклеточныхъ пространствахъ. Это заключеніе было подтверждено Германомъ Мюллеромъ, и сверхъ того я показалъ, что даже Чешуекрылыя (*Lepidoptera*) въ состояніи пробуравливать другія, болѣе жесткія, ткани. Тотъ фактъ, что у всѣхъ британскихъ видовъ, у которыхъ нектарникъ не содержитъ свободнаго нектара, для засыханія липкаго вещества на дискѣ поллинія требуется одна-двѣ минуты, представляетъ интересный примѣръ взаимнаго приспособленія: для растенія выгодно, чтобы насѣкомыя при добываніи нектара задерживались въ теченіе указаннаго времени, будучи вынуждены прокалывать нектарникъ въ нѣсколькихъ пунктахъ. Съ другой стороны, у всѣхъ *Orchideae*, у которыхъ нектаръ скопляется внутри нектарника въ готовомъ видѣ, диски достаточно липки для того, чтобы поллинія прикрѣпились къ насѣкомымъ безъ помощи быстрого затвердѣванія вещества, а потому этимъ растеніямъ нисколько не было бы выгодно задерживать на нѣсколько минутъ насѣкомыхъ, сосущихъ цвѣтки.

Что касается экзотическихъ орхидныхъ, культивируемыхъ у насъ, которыя имѣютъ нектарникъ, не содержащій свободнаго нектара, то, конечно, нельзя быть совершенно увѣреннымъ въ томъ, что они не содержали бы его въ условіяхъ, болѣе соответствующихъ природнымъ; кромѣ того, я не дѣлалъ сравнительныхъ наблюденій надъ скоростью засыханія липкаго вещества дисковъ у экзотическихъ формъ. Тѣмъ не менѣе, кажется, что нѣкоторыя *Vandaeae* находятся въ такомъ же положеніи, какъ и наши британскіе виды *Orchis*. Такъ, напримѣръ, *Calanthe masuca* имѣетъ очень длинный нектарникъ, который у всѣхъ изслѣдуемыхъ мною экземпляровъ былъ совершенно сухъ изнутри и населенъ покрытыми налетомъ насѣкомыми изъ рода *Coccus*, но въ межклеточныхъ промежуткахъ между двумя покровами было много жидкости; и у этого вида липкое вещество совершенно теряло свою способность прилипать черезъ двѣ минуты послѣ того, какъ поверхность диска была повреждена. У одного вида *Oncidium* дискъ, поврежденный подобнымъ же образомъ, засыхалъ въ теченіе полуторы минуты; у одного вида *Odontoglossum*—въ двѣ минуты, и ни у одного изъ этихъ орхидныхъ свободнаго нектара не оказалось. Съ другой стороны, у *Angriseum sesquipedale*, у котораго въ нижнемъ концѣ нектарника скопляется свободный нектаръ, дискъ поллинія оставался весьма липкимъ въ теченіе сорока восьми часовъ послѣ того, какъ онъ былъ удаленъ изъ растенія и его поверхность была повреждена.

*Sarcanthus teretifolius* представляетъ намъ болѣе любопытный примѣръ. Его дискъ совершенно утрачивалъ липкость и засыхалъ менѣе чѣмъ въ три минуты; поэтому можно было ожидать, что въ его нектарникѣ совершенно не окажется жидкости, которая будетъ содержаться только въ межклеточныхъ пространствахъ. Тѣмъ не менѣе жидкость была и въ томъ и другомъ мѣстѣ, такъ что здѣсь мы имѣемъ оба состоянія, скомбинированныя въ одномъ и томъ же цвѣткѣ. Вѣроятно, что насѣкомыя иногда будутъ

жадно сосать свободный нектаръ и пренебрегать тѣмъ, который находится между обоими покровами; но я сильно подозреваю, что даже и въ этомъ случаѣ они будутъ задерживаться при высасываньи свободнаго нектара совершенно иными средствами, такъ что лишнее вещество успѣетъ затвердѣть. У этого растенія губа вѣнчика съ своимъ нектарникомъ представляется необыкновеннымъ органомъ. Я хотѣлъ изобразить на рисункѣ ея строеніе, но нашелъ, что это столь же безнадежно, какъ сдѣлать рисунокъ механизма сложнаго замка. Даже искусный Бауеръ едва ли даетъ понятіе о ея строеніи своими многочисленными фигурами и разрѣзами, сдѣланными въ большомъ масштабѣ. Проходя въ нектарникъ до того сложенъ, что мнѣ, не смотря на неоднократныя попытки, не удалось просунуть щетинку снаружи цвѣтка въ нектарникъ и въ обратномъ направленіи, изъ срѣзаннаго конца нектарника наружу. Нѣтъ сомнѣнія, что насѣкомое, обладающее хоботкомъ, изгибающимся по желанію, можетъ провести его черезъ эти переходы и, такимъ образомъ, добраться до нектара. Но при выполненіи этого должно произойти нѣкоторое промедленіе, и такимъ образомъ получится достаточно времени для того, чтобы своеобразные квадратные липкіе диски надежно прилипли къ головѣ или тѣлу насѣкомаго.

Такъ какъ у *Epiractis* чаша, находящаяся у основанія губы вѣнчика, служить приемникомъ для нектара, то я ожидалъ, что аналогичныя чаши у *Stanhorea*, *Ascorega* и другихъ окажутся служащими для той же цѣли; но мнѣ никогда не удавалось найти въ нихъ ни капли нектара. По наблюденіямъ Менъера и мистера Скотта <sup>1)</sup>, тоже оказывается, что его никогда не находится у названныхъ родовъ, а равно и у *Gongora*, *Cirrhaea* и многихъ другихъ. У *Catasetum tridentatum* и у женской формы *Monachanthus* мы видимъ, что обращенная дномъ кверху чаша никакъ не можетъ служить въ качествѣ приемника для нектара. Что же въ такомъ случаѣ привлекаетъ насѣкомыхъ къ этимъ цвѣткамъ? Что они должны привлекаться, это несомнѣнно, въ особенности для *Catasetum*, у котораго полы размѣщены на разныхъ растеніяхъ. У многихъ родовъ *Vandaeae* не существуетъ никакого слѣда органа, выдѣляющаго нектаръ и служащаго для него приемникомъ. Но во всѣхъ этихъ случаяхъ, насколько я видѣлъ, губа вѣнчика или толста и мясиста, или снабжена необыкновенными выростами, какъ, напримѣръ, у родовъ *Oncidium* и *Odontoglossum*. У *Phalaenopsis grandiflora* на губѣ вѣнчика находится любопытный выступъ, имѣющій форму наковальни, снабженной на концѣ двумя продолженіями въ видѣ усиковъ, которые закручиваются назадъ и, повидимому, служатъ для того, чтобы защищать бока наковальни и такимъ образомъ вынуждать насѣкомое садиться на ея вершину. Даже у нашей британской *Cephalanthera grandiflora*, губа которой никогда не заключаетъ нектара, на ея внутренней поверхности, обращенной къ колонкѣ, находятся ребрышки и сосочки оранжеваго цвѣта. У *Calanthe* (фиг. 26) на губѣ находится выступъ, представляющій собою кучку своеобразныхъ маленькихъ шаровидныхъ бородавочекъ, и у этого вида имѣется крайне длинный нектарникъ, не заключающій въ себѣ нектара; у *Eulophia viridis* короткій нектарникъ тоже лишенъ нектара, и губа покрыта продольными мохнатыми гребнями. У нѣсколькихъ видовъ *Orchys* у основанія губы подъ обоими дисками находятся два маленькихъ блестящихъ бугорка. Можно привести еще и другіе безчисленные примѣры оригинальныхъ и разнообразныхъ выростовъ на губѣ, относительно которыхъ Линдлей замѣчаетъ, что ихъ назначеніе совершенно неизвѣстно.

Въ виду положенія, которое занимаютъ эти выросты относительно липкихъ дисковъ, и въ виду полного отсутствія свободнаго нектара, мнѣ сначала казалось весьма вѣроятнымъ, что они доставляютъ пищу или перепончатокрылымъ или жесткокрылымъ насѣкомымъ, питающимся цвѣтками, и тѣмъ привлекаютъ ихъ. Что цвѣтокъ обычно

<sup>1)</sup> Bulletin Bot. Soc. de France, tom. II, 1855, p. 352.

оплодотворяется насѣкомымъ, которое является питаться на его губу, въ этомъ по существу нѣтъ ничего болѣе невѣроятнаго, чѣмъ въ томъ, что сѣмена-обычно разсѣиваются птицами, привлекаемыми сладкой мякотью, въ которой они погружены. Но я долженъ заявить, что докторъ Перси, который произвелъ для меня анализъ толстой и бороздчатой губы одного вида *Waggea*, подвергая ее броженію надъ ртутью, нашелъ, что въ ней не обнаружилось никакихъ признаковъ большаго содержанія сахаристыхъ веществъ, чѣмъ въ другихъ лепесткахъ. Съ другой стороны, толстая губа *Catasetum* и основаніе верхнихъ лепестковъ у *Mormodes ignea* были слегка сладковаты, очень пріятны и съдобны на вкусъ. Тѣмъ не менѣе мое предположеніе, что насѣкомыя лѣзутъ къ цвѣткамъ различныхъ орхидныхъ съ цѣлью объѣдать выросты или другія части, ихъ губы, было очень смѣлой гипотезой, и немного вещей доставили мнѣ больше удовлетворенія, чѣмъ подтвержденіе этого взгляда докторомъ Крюгеромъ, который неоднократно видѣлъ въ Вестъ-Индіи, какъ пчелы изъ рода *Euglossa* обгрызали губы у *Catasetum*, *Coryanthes*, *Gongora* и *Stanhopea*. Фрицъ Мюллеръ въ южной Бразиліи также часто находилъ обглоданными выступы на губѣ *Oncidium*. Такимъ образомъ, мы въ состояніи понять значеніе различныхъ необыкновенныхъ гребней и выступовъ на губѣ многихъ орхидныхъ, потому что они всегда занимаютъ такое положеніе, что насѣкомыя, обглаживая ихъ, почти навѣрняка коснутся липкихъ дисковъ поллинеевъ и, такимъ образомъ, удаливъ ихъ, вслѣдъ затѣмъ оплодотворять другой цвѣтокъ.

### *Движеніе поллинеевъ.*

У многихъ орхидныхъ поллиніи подвергаются перемѣщенію книзу, послѣ того какъ они были удалены съ мѣста прикрѣпленія и оставались на воздухѣ въ теченіе нѣсколькихъ секундъ. Это зависитъ отъ сокращенія участка, — иногда крайне маленькаго, — верхней поверхности клювика, сохраняющей перепончатое состояніе. Эта перепонка, какъ мы видѣли, чувствительна къ прикосновенію, такъ что она разрывается по извѣстнымъ опредѣленнымъ линіямъ. У *Maxilaria* сокращается средняя часть ножки (*pedicellus*), а у *Nabenaia* — вся барабанообразная ножка. Мѣсто сокращенія во всѣхъ другихъ случаяхъ, которые я видѣлъ, находится или подлѣ самой поверхности прикрѣпленія каудикулы къ диску, или въ томъ пунктѣ, гдѣ ножка соединяется съ дискомъ. Но и дискъ, и ножка — части внѣшней поверхности клювика. Эти замѣчанія не относятся къ тѣмъ движеніямъ, которыя просто зависятъ отъ эластичности ножки, какъ это бываетъ, напримѣръ, у *Vandaea*.

Длинный дискъ у *Gymnadenia conopsea*, имѣющій форму узкой полоски, очень удобенъ для того, чтобы показать механизмъ этого перемѣщенія книзу. Весь поллиній въ его вертикальномъ и понижшемъ, но не вполнѣ, положеніяхъ показанъ на фиг. 10. На верхней изъ двухъ приложенныхъ фигуръ можно видѣть сверху, въ сильно увеличенномъ видѣ, дискъ въ несократившемся состояніи и безъ каудикулы, которая удалена; а на нижней фигурѣ мы имѣемъ продольный разрѣзъ несократившагося диска вмѣстѣ съ основаніемъ прикрѣпленной къ нему каудикулы, находящейся въ вертикальномъ положеніи. На широкомъ концѣ диска находится глубокое вдавленіе, имѣющее полудлунную форму и окруженное невысокимъ валикомъ, образованнымъ изъ продольно удлиненныхъ клѣточекъ. Конецъ каудикулы прикрѣпленъ къ крутымъ бокамъ этого углубленія и валика. Когда дискъ остается на воздухѣ въ теченіе секундъ тридцати, валикъ сокращается и ложится плашмя; опускаясь, онъ тянетъ за собой каудикулу, которая вслѣдъ затѣмъ ложится параллельно удлиненной, суживающейся къ концу части диска. Если этотъ послѣдній помѣстить въ воду, то валикъ приподнимается, снова приподнимая и каудикулу, а, опять выставленный на воздухъ, онъ снова опускается, но всякій разъ съ нѣсколько ослабленной силой. Каждый разъ, когда опускается и приподнимается каудикула, весь поллиній тоже, конечно, перемѣщается кверху и книзу.

Что способность къ движенію исключительно сосредоточена на поверхности диска, это хорошо можно видѣть на сѣдлообразномъ дискѣ у *Orchis pyramidalis*. Такъ, напримеръ, держа его подъ водой, я удалилъ прикрѣпленные къ нему каудиккулы и слой липкаго вещества съ нижней поверхности, и однако, какъ только дискъ выставился на воздухъ, онъ немедленно же начиналъ сокращаться обычнымъ образомъ. Этотъ дискъ состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ мелкихъ клѣточекъ, которыя всего лучше видны у экземпляровъ, сохранявшихся въ винномъ спирту, потому что ихъ содержимое при этомъ становится менѣе прозрачнымъ. Клѣточки боковъ сѣдла нѣсколько удлинены. Пока сѣдло остается влажнымъ, его верхняя поверхность бываетъ почти плоская, но если его выставитъ на воздухъ (см. фиг. 3, *E*), то его бока сокращаются и закручиваются внутрь, вслѣдствіе чего поллиніи расходятся. Подобнымъ образомъ, вслѣдствіе особаго рода сокращенія, впереди каудиккулъ образуются двѣ ложбинки, такъ что онѣ опрокидываются впередъ и внизъ почти такъ же, какъ если бы передъ двумя прямо стоящими столбами были выкопаны два рва, а затѣмъ продолжены такимъ образомъ, чтобы эти столбы оказались подрытыми. Насколько я могъ замѣтить, подобнымъ же сокращеніемъ вызывается опусканіе поллиніевъ и у *Orchis mascula*. У *Orchis hircina* оба поллинія прикрѣплены къ одному очень крупному четырехугольному диску, у котораго, когда онъ подвергается дѣйствию воздуха, вся передняя часть опускается, и тогда бываетъ отдѣлена отъ задней части крутой ступенькой. Вслѣдствіе этого сокращенія, оба поллинія перемѣщаются впередъ и внизъ.

Нѣкоторые поллиніи, которые оставались приклепными къ картону въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, приподнимались, когда ихъ помѣщали въ воду, а затѣмъ снова наклонялись книзу. Свѣжіе поллиніи, поочередно смачиваемые и выставяемые на воздухъ, нѣсколько разъ то приподнимаются, то опускаются. Прежде, чѣмъ я удостовѣрился въ этихъ фактахъ, которые показываютъ, что движеніе это просто гигрометрическое, я думалъ, что это жизненный процессъ и пробовалъ подвергать поллиніи дѣйствию паровъ хлороформа и синильной кислоты и погружать ихъ въ растворъ опиума; но эти реактивы не прекращали движенія. Тѣмъ не менѣе, существуютъ нѣкоторыя затрудненія, мѣшающія намъ понять, какимъ образомъ это движеніе можетъ быть просто гигрометрическимъ. Бока сѣдла у *Orchis pyramidalis* (см. фиг. 3, *D*) вполне закручиваются внутрь въ теченіе девяти секундъ,—время поразительно короткое для того, чтобы указанный результатъ получился вслѣдствіе простого испаренія<sup>1)</sup>; при томъ же это движеніе зависитъ отъ высыханія нижней поверхности, хотя она прикрыта толстымъ слоемъ липкаго вещества. Впрочемъ, края сѣдла могутъ слегка подсохнуть и въ девять секундъ. Если этотъ сѣдлообразный дискъ положить въ винный спиртъ, онъ энергично сокращается, что, вѣроятно, зависитъ отъ притяженія спирта къ водѣ. Если снова перенести его въ воду, онъ опять расправляется. Вполнѣ ли зависитъ указанное сокращеніе отъ гигрометрическихъ причинъ или нѣтъ, эти движенія такъ удивительно регулированы у каждаго вида, что пыльцевыя массы, переносимыя насѣкомыми съ цвѣтка на цвѣтокъ, принимаютъ именно то положеніе, въ которомъ онѣ должны коснуться поверхности рыльца.

Эти разнообразныя движенія были бы совершенно бесполезны, если бы поллиніи не прикрѣплялись къ посѣщающимъ цвѣтки насѣкомымъ въ одинаковомъ положеніи и такимъ образомъ не принимали одного и того же направленія послѣ опусканія; а это дѣлаетъ необходимымъ, чтобы насѣкомыя оказывались вынужденными одинаковымъ обра-

<sup>1)</sup> Теперь этотъ фактъ уже не кажется мнѣ столь удивительнымъ, какъ раньше, потому что мой сынъ Френсисъ показалъ (*Transact. Linn. Soc. V-d. series, Bot., vol. I, 1876, p. 149*), съ какой необычайной быстротой скручивается и раскручивается ость у ковыля (*Stipa*), когда она подвергается дѣйствию сухого и влажнаго воздуха. Эти движенія, какъ было доказано, зависятъ отъ закручиванья и раскручиванья отдѣльныхъ клѣточекъ.

зомъ посѣщать цвѣтки одного и того же вида. Поэтому я долженъ сказать нѣсколько словъ о чашелистикахъ и лепесткахъ. Ихъ первичная функція, безъ сомнѣнія, заключается въ томъ, чтобы защищать органы плодоношенія въ цвѣточной почкѣ. Когда цвѣтокъ вполне распустился, верхній чашелистикъ и два верхнихъ лепестка часто продолжаютъ исполнять ту же обязанность. Мы не можемъ сомнѣваться въ томъ, что эта защита приноситъ пользу, когда мы видимъ у *Stelis* съ какою тщательностью чашелистики снова закрываютъ и снова защищаютъ цвѣтокъ спустя нѣкоторое время послѣ его распусканія. У *Masdevallia* чашелистики постоянно срощены другъ съ другомъ, и открытыми остаются только два маленькихъ окошечка; а въ раскрытыхъ и ни чѣмъ не защищенныхъ цвѣткахъ *Volborphyllum* устье рыльцевой камеры, спустя нѣкоторое время закрывается. Можно было бы привести аналогичные факты по поводу *Malaxis*, *Sephalanthera* и другихъ. Но колпакъ, образуемый верхнимъ чашелистикомъ и двумя верхними лепестками, не только оказываетъ защиту, но и служитъ указателемъ пути, заставляя насѣкомыхъ влѣзть въ цвѣтки спереди. Теперь лишь немногіе сомнѣваются въ правильности мнѣнія К. К. Шпренгеля<sup>1)</sup>, что яркая и примѣтная окраска цвѣтковъ служить для привлеченія насѣкомыхъ издали. Тѣмъ не менѣе, нѣкоторыя орхидныя имѣютъ особенно невзрачные зеленоватые цвѣтки, быть можетъ, съ цѣлью, ускользнуть отъ какой-нибудь опасности. Но многіе изъ этихъ послѣднихъ сильно пахучи, что также можетъ служить хорошимъ средствомъ для привлеченія насѣкомыхъ.

Губа вѣнчика безъ всякаго сравненія является важнѣйшимъ изъ наружныхъ покрововъ цвѣтка. Она не только отдѣляетъ нектаръ, но и часто образуетъ пріемники различной формы для помѣщенія этой жидкости, или сама дѣлается привлекательной для насѣкомыхъ, такъ что они гложутъ ее. Если бы цвѣтки не сдѣлались привлекательными тѣмъ или другимъ способомъ, то большинство видовъ было бы постигнуто проклятіемъ вѣчнаго безплодія. Губа всегда помѣщается впереди клювика, и ея наружная часть часто служитъ пристанью для этихъ необходимыхъ посѣтителей. У *Epipactis palustris* эта часть гибка и эластична и, повидимому, заставляетъ насѣкомыхъ, выбирающихся назадъ, задѣвать за клювикъ. У *Cypripedium* дистальная часть свернута наподобіе конца туфли, что заставляетъ насѣкомыхъ выползать черезъ одинъ изъ двухъ специальныхъ проходовъ. У *Pterostylis* и у нѣкоторыхъ другихъ немногихъ растений губа обладаетъ раздражительностью, такъ что при прикосновеніи она замыкаетъ цвѣтокъ, оставляя только одинъ проходъ, черезъ который можетъ ускользнуть насѣкомое. У *Spiranthes*, когда цвѣтокъ достигаетъ полной зрѣлости, колонка отодвигается отъ губы вѣнчика, вслѣдствіе чего получается промежутокъ, сквозь который вводятся пыльцевыя массы, прикрѣпленныя къ хоботку пчелы. У *Mormodes ignea* губа вѣнчика насажена на вершину колонки, и насѣкомыя, садясь здѣсь, касаются чувствительнаго мѣстечка, вслѣдствіе чего происходитъ выбрасываніе пыльцевыхъ массъ. Губа вѣнчика часто бываетъ снабжена глубокимъ желобкомъ или направляющими пластинками или плотно прижата къ колонкѣ, а во многихъ случаяхъ она придвигается настолько, что цвѣтокъ становится трубчатымъ. При помощи этихъ разнообразныхъ средствъ насѣкомыя оказываются вынужденными задѣвать за клювикъ. Однако мы не должны предполагать, что каждая подробность строенія губы приноситъ пользу: въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напримѣръ, у *Sarganthus*, ея необычайная форма, повидимому, отчасти

<sup>1)</sup> Интересный трудъ этого автора съ его оригинальнымъ заглавіемъ „Открытая тайна природы“ (*Das entdeckte Geheimniss der Natur*) до самаго послѣдняго времени, часто упоминался съ пренебреженіемъ. Нѣтъ сомнѣнія, Шпренгель былъ энтузіастъ и, быть можетъ, доводилъ до крайности нѣкоторыя свои идеи. Но я увѣренъ на основаніи своихъ собственныхъ наблюденій, что его трудъ содержитъ огромную массу справедливаго. Много лѣтъ тому назадъ, Робертъ Браунъ, къ мнѣніямъ котораго съ почтеніемъ относятся всѣ ботаники, очень высоко отзывался мнѣ о немъ и замѣтилъ, что только тѣ, кто мало свѣдущъ въ этой области, могутъ смѣяться надъ нимъ.



зависитъ отъ того, что она развивалась, тѣсно прилегая къ клювику, который имѣетъ оригинальную форму.

У *Listera ovata* губа вѣнчика далеко отстоитъ отъ колонки, но ея основаніе узко, такъ что насѣкомыя оказываются вынужденными помѣщаться какъ разъ подъ серединой клювика. Въ другихъ случаяхъ, какъ, на примѣръ, у *Stanhopea*, *Phalaenopsis*, *Gongola* и пр., основная часть губыс набжена загнутыми кверху лопастями, которыя, очевидно, служатъ въ качествѣ боковыхъ указателей дороги. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напр., у *Malaxis*, два верхніе лепестка закручены назадъ такъ, что они находятся совсѣмъ въ сторонѣ. Въ другихъ случаяхъ, на примѣръ, у *Ascogera*, *Masdevallia* и нѣкоторыхъ видовъ *Volborhyllum*, эти верхніе лепестки служатъ, очевидно, боковыми указателями дороги, вынуждая насѣкомыхъ входить въ цвѣтки прямо впереди клювика. Въ другихъ случаяхъ крылья, образуемыя краями клинандрія или колонки, служатъ боковыми указателями дороги, какъ при удаленіи поллиніевъ, такъ и при послѣдующемъ введеніи ихъ въ рыльцевую полость. Такимъ образомъ, не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что лепестки, чашелистики и зачаточные пыльники оказываютъ хорошую услугу различными способами, помимо того, что защищаютъ почку.

Конечное назначеніе всего цвѣтка со всѣми его частями состоитъ въ томъ, чтобы производить сѣмена; а они производятся у орхидныхъ въ огромномъ изобиліи. Подобное изобиліе вовсе не составляетъ чего-либо такого, чѣмъ можно было бы хвастаться, потому что образованіе почти безконечно большого числа сѣмянъ или яицъ, несомнѣнно, служить признакомъ низкой степени организаци. Если какое-нибудь неоднолѣтнее растеніе избѣгаетъ вымиранія при помощи образованія большого числа сѣмянъ или сѣянцевъ, это указываетъ на скудость приспособленій или на недостатокъ какой-нибудь подходящей защиты противъ другихъ опасностей. Мнѣ было любопытно сосчитать число сѣмянъ, образуемыхъ нѣкоторыми орхидными; поэтому я взялъ зрѣлую коробочку *Cephalanthera grandiflora* и расположилъ сѣмена по начерченной мной длинной линіи, въ видѣ узенькой кучки, какъ можно равномернѣй. Затѣмъ я сосчиталъ сѣмена на тщательно отмѣренномъ протяженіи въ  $\frac{1}{10}$  дюйма. Этимъ способомъ были сосчитаны содержавшіяся въ коробочкѣ сѣмена, которыхъ оказалось около 6,020, и лишь очень немногія изъ нихъ были негодны; слѣдовательно, четыре коробочки, находившіяся на этомъ растеніи, должны были содержать 24,080 сѣмянъ. Сосчитывая такимъ же самымъ способомъ болѣе мелкія сѣмена *Orchis maculata*, я нашелъ приблизительно то же самое число, именно 6,200. А такъ какъ я часто встрѣчалъ болѣе сорока коробочекъ на одномъ растеніи, то все число его сѣмянъ должно было равняться 186,300. Такъ какъ это орхидное многолѣтнее, и въ большинствѣ мѣстностей число его экземпляровъ не можетъ увеличиваться, то, значить, изъ всего этого большого количества только одно сѣмя даетъ зрѣлое растеніе въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ.

Чтобы дать представленіе о томъ, что означаютъ въ дѣйствительности приведенныя цифры, я вкратцѣ покажу возможную пропорцію размноженія *Orchis maculata*: акръ земли можетъ вмѣстить 174,240 растеній, при чемъ на каждое будетъ приходиться пространство въ шесть квадратныхъ дюймовъ, какъ разъ достаточное для ихъ роста. Такимъ образомъ, если мы даже предположимъ, что въ каждой коробочкѣ находится до 400 негодныхъ сѣмянъ, то, значить, акръ будетъ густо покрытъ дѣтьми одного единственнаго растенія. При той же пропорціи размноженія его внуки покрыли бы пространствомъ немного больше острова Англьси (*Anglesea*), а правнуки одного растенія почти могли бы (въ пропорціи 47 : 50) покрыть однообразнымъ зеленымъ ковромъ всю поверхность суши на земномъ шарѣ. Но число сѣмянъ, образуемыхъ какимъ-нибудь изъ нашихъ обыкновенныхъ британскихъ орхидныхъ, ничто въ сравненіи съ количествомъ сѣмянъ у нѣкоторыхъ экзотическихъ видовъ. Мистеръ Скоттъ нашелъ, что коробочка у одного вида *Ascogera* заключаетъ 371,257 сѣмянъ, и, судя по числу цвѣтковь, одно растеніе иногда прино-

ситъ около семидесяти четырехъ милліоновъ сѣмянъ. Фрицъ Мюллеръ нашель 1,756,400 сѣмянъ въ одной только коробочкѣ у *Maxillaria*, а между тѣмъ, это растеніе иногда приноситъ подюжины подобныхъ коробочекъ. Могу прибавить, что, сосчитывая пакетики пыльцы (изъ которыхъ одинъ былъ раздавленъ подъ микроскопомъ), я вычислилъ, что количество пыльцевыхъ зеренъ, изъ которыхъ каждое выпускаетъ свою трубочку, равнялось 122,400 въ единственномъ пыльникѣ *Orchis mascula*. Амичи <sup>1)</sup> сосчиталъ, что ихъ число у *Orchis motio* равняется 120,300. Такъ какъ эти послѣдніе два вида, очевидно, производятъ не больше сѣмянъ, чѣмъ близкій къ нимъ *Orchis maculata*, коробочка котораго содержала 6200 сѣмянъ, то, значить, на каждую сѣменочку здѣсь приходится около двадцати пыльцевыхъ зеренъ. Судя по этому образчику, число пыльцевыхъ зеренъ въ пыльникѣ одного цвѣтка у *Maxillaria*, производящей 1,756,440 сѣмянъ, должно быть невѣроятно велико.

Что задерживаетъ безграничное размноженіе орхидныхъ на земномъ шарѣ, неизвѣстно. Мелкія сѣмена, заключенныя внутри легкихъ покрововъ, хорошо приспособлены къ широкому распространенію, и я нѣсколько разъ наблюдалъ въ своемъ фруктовомъ саду и въ недавно посаженномъ лѣсу сѣянцы, которые должны были попасть сюда изъ мѣстъ, находящихся на значительномъ разстояніи. Въ особенности это бывало съ *Epiractis latifolia*, и одинъ искусный наблюдатель <sup>2)</sup> упоминаетъ объ одномъ случаѣ, когда сѣянцы этого растенія появились на разстояніи отъ восьми до десяти миль отъ того мѣста, гдѣ оно росло. Не смотря на поразительное количество сѣмянъ, производимыхъ орхидными, всѣмъ извѣстно, что они распространены очень скудно. Такъ, на примѣръ, Кентъ, повидимому, является самымъ благоприятнымъ для этого семейства графствомъ въ Англіи, и на разстояніи одной мили отъ моего дома растутъ девять родовъ, заключающихъ тринадцать видовъ; изъ этихъ послѣднихъ только одинъ *Orchis motio* достаточно многочисленъ, чтобы служить замѣтной особенностью растительности. Большинство же другихъ видовъ, хотя и не заслуживаютъ названія рѣдкихъ, распространены скудно, и однако, если бы ихъ сѣмена или всходы не уничтожались въ изобиліи, любой изъ нихъ не замедлилъ бы покрыть всю страну. Подъ тропиками виды гораздо болѣе многочисленны; такъ, на примѣръ, Фрицъ Мюллеръ въ южной Бразиліи нашель болѣе тринадцати видовъ, принадлежавшихъ къ нѣсколькимъ родамъ, которые росли на одномъ только деревѣ (изъ рода *Cedrela*). Мистеръ Фитцджеральдъ въ Сидней въ Австраліи собралъ на пространствѣ радіусомъ въ одну милю не менѣе шестидесяти двухъ видовъ, изъ которыхъ пятьдесятъ семь были наземные. Тѣмъ не менѣе, я полагаю, что ни въ одной странѣ число особей одного и того же вида даже приблизительно не бываетъ такъ велико, какъ у весьма многихъ другихъ растеній. Линдлей раньше насчитывалъ на всемъ земномъ шарѣ около шести тысячъ видовъ орхидныхъ, принадлежащихъ къ 433 родамъ <sup>3)</sup>.

Число особей, достигающихъ зрѣлости, повидимому, вовсе не стоитъ въ тѣсной зависимости отъ сѣмянъ, производимыхъ каждымъ видомъ, и это оказывается справедливымъ, если сравнивать между собой близко родственныя формы. Такъ, на примѣръ, *Orchis arifera* оплодотворяется собственной пыльцей, и каждый цвѣтокъ образуетъ одну коробочку; но особи этого вида не такъ многочисленны въ нѣкоторыхъ частяхъ Англіи, какъ особи *Orchis muscifera*, который не можетъ самооплодотворяться и не вполне успѣшно оплодотворяется насѣкомыми, такъ что значительная часть цвѣтковь отпадаетъ неоплодотворенной. *Orchis aranifera* въ большомъ количествѣ былъ найденъ

<sup>1)</sup> Mohl, „The Vegetable Cell' translated by Henfrey“, p. 133 („Die Vegetabilische Zelle“ in R. Wagners Handwörterbuch der Physiologie, стр. 287). *Прим. перев.*

<sup>2)</sup> Mr. Bree, in London's Mag of Nat. Hist. vol. II, 1829, p. 70.

<sup>3)</sup> „Gardener's Chron.“ 1862, стр. 192.

въ Лигуріи, и однако Дельпино высчитываетъ, что не болѣе какъ одинъ изъ трехъ тысячъ цвѣтковъ производитъ коробочку <sup>1)</sup>. Мистеръ Чиземанъ говоритъ <sup>2)</sup>, что у новозеландской *Pterostylis trullifolia* гораздо менѣе, чѣмъ четверть цвѣтковъ, которые отлично приспособлены къ перекрестному оплодотворенію, образуетъ коробочки, между тѣмъ какъ у близко родственнаго *Asianthus sinclairii*, цвѣты котораго для своего оплодотворенія тоже требуютъ содѣйствія насѣкомыхъ, восемьдесятъ семь цвѣтковъ образовали семьдесятъ одну коробочку; такимъ образомъ, это послѣднее растеніе должно производить необычайно большое количество сѣмянъ, и однако во многихъ округахъ оно отнюдь не болѣе многочисленно, чѣмъ вышеупомянутый *Pterostylis*. Мистеръ Фитцджеральдъ, особенно внимательно занимавшійся этимъ вопросомъ въ Австраліи, замѣчаетъ, что у *Thelymitra carnea* каждый цвѣтокъ оплодотворяется и образуетъ коробочку, и однако это растеніе гораздо менѣе обыкновенно, чѣмъ *Asianthus fornicatus*, «у котораго большинство цвѣтковъ непроизводительно. *Phajus grandifolius* и *Calanthe veratrifolia* растутъ въ одинаковыхъ мѣстностяхъ. У *Phajus* каждый цвѣтокъ приноситъ сѣмена, а у *Calanthe* развѣ одинъ какой-нибудь цвѣтокъ, и однако *Phajus* рѣдокъ, *Calanthe* обыкновенна».

Замѣчательно, насколько часто у представителей различныхъ семействъ орхидныхъ на всемъ земномъ шарѣ цвѣтки оказываются неоплодотворенными, хотя по своему устройству и отлично приурочены къ перекрестному оплодотворенію. Фрицъ Мюллеру сообщаетъ мнѣ, что въ роскошныхъ лѣсахъ южной Бразиліи это случается съ большинствомъ *Epidendreae* и съ родомъ *Vanilla*. Такъ, на примѣръ, онъ посѣтилъ одно мѣсто, гдѣ *Vanilla* стелется почти по каждому дереву, и однако эти растенія образовали только двѣ сѣмянные коробочки, хотя были покрыты цвѣтами. Точно такъ же у одного вида *Epidendrum* двѣсти тридцать три цвѣтка опали неоплодотворенными, и образовалась только одна коробочка, а изъ ста тридцати шести оставшихся цвѣтковъ только у четырехъ были удалены поллиніи. Мистеръ Фитцджеральдъ полагаетъ, что у *Dendrobium speciosum* въ Новомъ Южномъ Валлисѣ не болѣе, какъ одинъ цвѣтокъ изъ тысячи приноситъ коробочку, и нѣкоторые другіе тамошніе виды также очень неплодовиты. На Новой Зеландіи болѣе двухсотъ цвѣтковъ *Coryanthes triloba* дали только пять коробочекъ, а на мысѣ Доброй Надежды такое же число ихъ получилось изъ семидесяти восьми цвѣтковъ *Disa grandiflora*. Почти тотъ же самый результатъ наблюдался и у нѣкоторыхъ видовъ *Orphrys* въ Европѣ. Въ этихъ случаяхъ бесплодіе представляется весьма трудно объяснимымъ. Очевидно, оно зависитъ отъ устройства цвѣтковъ, которые съ такой необыкновенной тщательностью приспособлены къ перекрестному оплодотворенію, что не могутъ переносить сѣмянъ безъ помощи насѣкомыхъ. На основаніи доказательствъ, приведенныхъ мной въ другой книгѣ <sup>3)</sup>, мы можемъ заключить, что для большинства растеній гораздо болѣе выгодно приносить немного сѣмянъ при помощи перекрестнаго оплодотворенія на счетъ множества цвѣтковъ, отпадающихъ неоплодотворенными, чѣмъ производить много сѣмянъ путемъ самооплодотворенія. Расточительность не представляетъ ничего необычнаго въ природѣ, какъ это мы видимъ на примѣрѣ пыльцы у растеній, оплодотворяемыхъ при помощи вѣтра, и сѣмянъ и всходовъ, которые у большинства растеній образуются во множествѣ по сравненію съ тѣми немногими, которые достигаютъ зрѣлости. Въ другихъ случаяхъ, малое число оплодотворяемыхъ цвѣтковъ можетъ зависѣть оттого, что подходящія насѣкомыя сдѣлались рѣдки подѣ влияніемъ безпрестанныхъ измѣненій, которымъ подверженъ міръ, или оттого, что увеличилось число другихъ растеній, которыя обладаютъ болѣе сильными приманками для этихъ

<sup>1)</sup> Ult. Osservaz. sulla Dicogomia, part I, стр. 177.

<sup>2)</sup> Transact. New. Zealand Inst., vol., VII 1875, стр. 351.

<sup>3)</sup> The Effects of Cross and Self-fertilisation in the Vegetable Kingdom, 1876.

подходящихъ насѣкомыхъ. Мы знаемъ, что извѣстныя орхидныя требуютъ извѣстныхъ насѣкомыхъ для своего оплодотворенія, какъ это показываютъ вышеприведенные примѣры, касающіеся *Vanilla* и *Sarcophilus*. *Angraecum sesquipedale* на Мадагаскарѣ долженъ находиться въ зависимости отъ какой-то гигантской ночной бабочки. Въ Европѣ *Cypripedium calceolus*, повидимому, оплодотворяется только маленькими пчелами изъ рода *Andrena*, а *Epiractis latifolia* только осами. Въ тѣхъ случаяхъ, когда оплодотворяется лишь немного цвѣтковъ, вслѣдствіе того, что только немногіе посѣщаются подходящими насѣкомыми, это обстоятельство можетъ отзываться очень вредно на растеніи, и много сотенъ видовъ на земномъ шарѣ вымерли вслѣдствіе указанной причины, при чемъ выживали только тѣ, которыя въ какомъ-нибудь другомъ отношеніи оказывались въ благопріятномъ положеніи. Съ другой стороны, немногія сѣмена, образующіяся въ этихъ случаяхъ, будутъ продуктомъ перекрестнаго оплодотворенія, а намъ теперь положительно извѣстно, что это обстоятельство представляетъ огромную выгоду для большинства растеній.

Теперь я почти окончилъ эту книгу, которая, быть можетъ, слишкомъ растянута. Въ ней, какъ я полагаю, было показано, что *Orchideae* обнаруживаютъ почти безконечное разнообразіе изящныхъ приспособленій. Когда о той или другой части говорилось, что она приспособлена къ какой-нибудь специальной цѣли, то не слѣдуетъ предполагать, что она первоначально была образована всегда для этой только цѣли. Нормальный ходъ событій, повидимому, заключается въ томъ, что извѣстная часть, первоначально служившая для одной цѣли, путемъ медленныхъ измѣненій становится приспособленной для весьма различныхъ цѣлей. Укажемъ слѣдующій примѣръ: у всѣхъ *Orchideae* длинная и почти совсѣмъ не гибкая каудикюла, очевидно, служитъ для прикладыванія пыльцевыхъ зеренъ къ рыльцу, когда поллиніи переносятся насѣкомыми на другой цвѣтокъ; а пыльникъ широко раскрывается для того, чтобы поллиніи легко могли быть удалены изъ него. Но у *Orchys arifera* каудикюла, вслѣдствіе легкаго увеличенія въ длину и уменьшенія въ толщину, а равно и вслѣдствіе того, что пыльникъ раскрывается здѣсь менѣе широко, сдѣлалась специально приспособленной для совершенно иной цѣли, — для самооплодотворенія, которое достигается при совокупной помощи тяжести пыльцевыхъ массъ и колебанія цвѣтка, движимаго вѣтромъ. Между двумя этими состояніями возможны всякіе переходы, частный примѣръ которыхъ мы имѣемъ у *Orchys aganifera*.

Точно такъ же эластичность ножки поллиніи у нѣкоторыхъ *Vandaeae* приспособлена къ освобожденію пыльцевыхъ массъ изъ ихъ пыльниковыхъ гнѣздъ; но при помощи послѣдующихъ легкихъ видоизмѣненій она становится специально приспособленной къ тому, чтобы выбрасывать поллиніи съ значительной силой, такъ чтобы онѣ ударились въ тѣло насѣкомаго, посѣщающаго цвѣтокъ. Большая полость въ губѣ многихъ *Vandaeae* обгрызается насѣкомыми и такимъ образомъ служитъ приманкой для нихъ. Но у *Motodes ignea* она сильно уменьшилась въ размѣрахъ и, главнымъ образомъ, служитъ для того, чтобы удерживать губу въ ея новомъ положеніи на вершинѣ колонки. По аналогіи съ многими растеніями мы можемъ заключить, что длянный шпоровидный нектарникъ первоначально приспособленъ къ выдѣленію и помѣщенію запаса нектара. Но у многихъ орхидныхъ онъ настолько утратилъ эту функцію, что содержитъ жидкость только въ межкѣлочныхъ пространствахъ. У тѣхъ орхидныхъ, у которыхъ нектарникъ содержитъ какъ свободный нектаръ, такъ и жидкость въ межкѣлочныхъ пространствахъ, мы можемъ видѣть, какимъ образомъ могъ совершиться переходъ отъ одного состоянія къ другому; а именно, это могло быть достигнуто путемъ все менѣе и менѣе обильнаго выдѣленія нектара изъ внутренней перепонки и все большаго и большаго задерживанія его внутри межкѣлочныхъ пространствъ. Можно было бы привести и другіе аналогичные примѣры.

Хотя извѣстный органъ первоначально могъ быть образованъ и не для той спе-

ціальной цѣли, которой онъ служить въ настоящее время, однако мы въ правѣ сказать, что онъ специально приспособленъ къ ней. На томъ же самомъ основаніи мы можемъ сказать, что если человѣкъ строитъ машину для какой-нибудь специальной цѣли, но при этомъ пользуется старыми колесами, пружинами и шкивами, лишь слегка видоизмѣненными, — что вся машина со всѣми ея частями специально приспособлена для ея нынѣшней цѣли. Такимъ образомъ, повсюду въ природѣ почти каждая часть каждаго живого существа вѣроятно служила въ слегка видоизмѣненномъ состояніи различнымъ цѣлямъ и дѣйствовала въ живомъ механизмѣ многихъ древнихъ видовыхъ формъ, отлчныхъ другъ отъ друга.

При изслѣдованіи орхидныхъ едва ли какой-нибудь фактъ поразилъ меня столь сильно, какъ безконечное разнообразіе въ стреніи, расточительное пользованіе средствами, направленными къ достиженію одной и той же цѣли, а именно къ оплодотворенію одного цвѣтка пыльцею другого растенія. Этотъ фактъ въ значительной мѣрѣ становится понятнымъ съ точки зрѣнія естественнаго отбора. Такъ какъ всѣ части цвѣтка координированы, то если легкія видоизмѣненія какой-нибудь одной части будутъ сохраняться вслѣдствіе того, что они выгодны для растенія, то и другія части обыкновенно должны будутъ видоизмѣняться какимъ-нибудь соотвѣтствующимъ образомъ; но эти послѣднія части могутъ совсѣмъ не видоизмѣняться или видоизмѣняться не надлежащимъ образомъ, и эти иныя видоизмѣненія, какова бы ни была ихъ природа, если они клонятся къ тому, чтобы привести всѣ части въ гармоническое взаимодействіе другъ съ другомъ, будутъ сохранены путемъ естественнаго отбора.

Иллюстрирую эту мысль простымъ примѣромъ; у многихъ орхидныхъ завязь (а иногда цвѣтоножка) въ извѣстный періодъ становится закрученной, вслѣдствіе чего губа вѣнчика принимаетъ положеніе нижняго лепестка, такъ что насѣкомыя легко могутъ посѣщать цвѣтокъ. Но вслѣдствіе легкаго измѣненія въ формѣ или положеніи лепестковъ или вслѣдствіе того, что новые сорта насѣкомыхъ посѣщаютъ цвѣтки, для растенія можемъ оказаться выгоднымъ, чтобы губа снова заняла свое нормальное положеніе на верхней сторонѣ цвѣтка, какъ это въ дѣйствительности и бываетъ у *Malaxis paludosa* и у нѣкоторыхъ видовъ *Catasetum*, и пр. Очевидно, что это измѣненіе просто могло быть достигнуто посредствомъ непрерывнаго отбора разновидностей, завязи которыхъ все меньше и меньше были закручены. Но если бы это растеніе давало только такія разновидности, завязь которыхъ была бы скручена еще больше, та же самая цѣль могла бы быть достигнута посредствомъ отбора подобныхъ разновидностей, пока не получился бы цвѣтокъ, вполне повернутый вокругъ своей оси. Это, повидимому, и случилось въ дѣйствительности съ *Malaxis paludosa*, потому что у нея губа достигла своего настоящаго верхняго положенія вслѣдствіе того, что завязь закрутилась вдвое болѣе обыкновеннаго.

Далѣе мы видѣли, что у большинства *Vandae* существуетъ явственное соотношеніе между глубиной рыльцевой полости и длиной ножки, съ помощью которой вводятся пыльцевыя массы. Если бы теперь эта полость сдѣлалась нѣсколько менѣе глубокой вслѣдствіе какого-нибудь измѣненія въ формѣ колонки или другой неизвѣстной причины, то простѣйшимъ соотвѣтствующимъ измѣненіемъ было бы простое укороченіе ножки; но если бы подобнаго видоизмѣненія ножки, въ смыслѣ ея укороченія, не произошло, то сохранилась бы всякая малѣйшая наклонность къ ея изгибанію вслѣдствіе эластичности, какъ у *Phalaenopsis*, или къ гигрометрическому перемѣщенію назадъ, какое наблюдается, напримѣръ, у одного изъ видовъ *Maxillaria*, и эта наклонность стала бы постоянно возрастать подъ вліяніемъ отбора; такимъ образомъ, ножка, по скольку рѣчь идетъ о ея функціи, видоизмѣнилась бы совершенно такъ же, какъ если бы она укорачивалась. Подобные процессы, продолжаясь различными путями въ теченіе многихъ тысячъ поколѣній, должны были создать въ различныхъ частяхъ цвѣтка безконечное разнообразіе

взаимно-приспособленныхъ подробностей строения, направленныхъ къ одной и той же общей цѣли. Это воззрѣніе, я полагаю, даетъ ключъ, который отчасти разрѣшаетъ загадку широкаго разнообразія въ строеніи, приспособленнаго къ близко аналогичнымъ цѣлямъ во многихъ большихъ группахъ органическихъ существъ.

Чѣмъ больше изучаю я природу, тѣмъ болѣе сильное впечатлѣніе производитъ на меня то обстоятельство, что эти механизмы и изящныя приспособленія, пріобрѣтенныя такимъ образомъ, что каждая часть по временамъ видоизмѣнялась въ незначительной степени, но во многихъ отношеніяхъ, при чемъ сохранялись тѣ видоизмѣненія, которыя были выгодны для организма посреди сложныхъ и постоянно измѣняющихся жизненныхъ условій,—что эти механизмы и приспособленія безъ всякаго сравненія превосходятъ тѣ, которые можетъ изобрѣсти самое плодовитое воображеніе человѣка.

Изслѣдованіе назначенія каждой незначительной подробности строения представляется далеко не бесплоднымъ для тѣхъ, кто вѣритъ въ естественный отборъ. Когда естествоиспытатель случайно принимается за изученіе какого-нибудь органическаго существа и не изслѣдуетъ всей его жизни (хотя подобное изученіе всегда будетъ несовершенно), онъ естественно сомнѣвается въ томъ, чтобы каждая незначительная деталь могла приносить какую-нибудь пользу или чтобы она дѣйствительно была подчинена какому-нибудь общему закону. Нѣкоторые натуралисты полагаютъ, что безчисленныя подробности строения были созданы только для разнообразія и красоты—наподобіе того, какъ рабочій дѣлаетъ различныя узоры. Я самъ часто сомнѣвался, чтобы та или другая подробность строения у многихъ орхидныхъ и другихъ растений могла приносить какую-нибудь пользу; а между тѣмъ, если бы онѣ ни на что не были нужны, то онѣ не могли бы сформироваться путемъ естественнаго сохраненія полезныхъ видоизмѣненій; подобныя детали могли бы найти смутное объясненіе въ прямомъ дѣйствиіи жизненныхъ условій или въ таинственныхъ законахъ соотносительнаго роста.

Для того, чтобы указать, хоть приблизительно, всѣ примѣры тѣхъ незначительныхъ подробностей въ строеніи цвѣтковъ орхидныхъ, которыя, несомнѣнно, имѣютъ большое значеніе, потребовалось бы повторить почти всю эту книгу. Но я вызову въ памяти читателей нѣкоторые немногіе случаи. Я не касаюсь здѣсь основнаго плана строения этихъ растений, напримѣръ, остатковъ пятнадцати первичныхъ органовъ, расположенныхъ попеременно пятью кружками, потому что всякій, кто вѣритъ въ постепенное развитіе вида, согласится, что ихъ присутствіе объясняется унаслѣдованіемъ отъ отдаленной прародительской формы. Раньше были приведены безчисленные факты касательно назначенія лепестковъ и чашелистиковъ, имѣющихъ разнообразную форму и положеніе. Точно такъ же было упомянуто и о значеніи легкаго отличія въ формѣ каудикеры поллінія у *Orchys arifera* по сравненію съ другими видами того же рода; вслѣдъ за ней можно упомянуть также о дважды изогнутой каудикерѣ *Orchys muscifera*. Впрочемъ, важное соотношеніе между длиной и формой каудикеры и положеніемъ рыльца можно было бы прослѣдить чрезъ многія цѣлыя семейства. Плотный выдающійся горбикъ на пыльникѣ у *Epiractis palustris*, не заключающій въ себѣ пыльцы, освобождаетъ пыльцевыя массы, когда насѣкомыя двигаютъ его. У *Cephalanthera grandiflora* вертикальное положеніе почти замкнутаго цвѣтка защищаетъ отъ разрушенія столбики пыльцы, обладающіе малою связностью. Длина и эластичность нити пыльника у нѣкоторыхъ видовъ *Dendrobium*, повидимому, содѣйствуетъ самооплодотворенію цвѣтка въ тѣхъ случаяхъ, когда пыльцевыя массы не будутъ перенесены насѣкомыми. Легкое наклоненіе впередъ гребня клювика у *Listera* препятствуетъ тому, чтобы при изверженіи липкаго вещества это послѣднее захватывало пыльниковое гнѣздо. Эластичность губы клювика у *Orchis* заставляетъ ее снова отскакивать кверху послѣ удаленія одной изъ пыльцевыхъ массъ, и такимъ образомъ второй липкій дискъ, который безъ этого былъ бы потерянъ безъ пользы, остается годнымъ къ дѣйствию. Тотъ, кто не изучалъ орхидныхъ,

никогда не предположилъ бы, что эти, а равно и весьма многія другія мелкія подробности строенія имѣютъ величайшую важность для каждаго вида и что, слѣдовательно, если видъ подвергался новымъ жизненнымъ условіямъ, и строеніе этихъ различныхъ частей видоизмѣнялось хотя бы въ самой незначительной мѣрѣ, то эти мелкія подробности строенія легко могли быть пріобрѣтены путемъ естественнаго отбора. Эти случаи представляютъ хорошій урокъ, уча насъ осторожно заключать о значеніи ничтожныхъ, по видимому, особенностей строенія у другихъ органическихъ существъ.

Естественно можетъ быть заданъ вопросъ: почему орхидныя обнаруживаютъ такое обиліе совершенныхъ приспособленій для своего оплодотворенія? Основываясь на наблюденіяхъ различныхъ ботаниковъ и своихъ собственныхъ, я увѣренъ, что многія и другія растенія обладаютъ подобными же приспособленіями, представляющими высокую степень совершенства; но кажется, что у орхидныхъ они, дѣйствительно, болѣе многочисленны и совершенны, чѣмъ у большинства другихъ растеній. До извѣстной степени на этотъ вопросъ отвѣтить можно. Такъ какъ на каждую сѣмпочку требуется по меньшей мѣрѣ одно, а, вѣроятно, нѣсколько пыльцевыхъ зеренъ<sup>1)</sup> и такъ какъ сѣмена, производимыя орхидными, необычайно многочисленны, то мы можемъ видѣть, что на рыльцѣ каждаго цвѣтка необходимо должны быть оставляемы большія массы пыльцы. Даже у *Neotteeae*, имѣющихъ зернистую пыльцу, крупинки которой связаны другъ съ другомъ некрѣпкими нитями, какъ я наблюдалъ, на рыльцахъ обыкновенно оставляются значительныя массы пыльцы. Это обстоятельство, по видимому, объясняетъ, почему зерна бывають соединены въ пакетики или крупныя восковидныя массы, какъ это наблюдается во многихъ семействахъ; а именно, при этомъ имѣется въ виду предотвратить ихъ потерю при переносѣ. У большинства растеній каждый цвѣтокъ производитъ пыльцу въ количествѣ, достаточномъ для оплодотворенія нѣсколькихъ цвѣтковъ, что создаетъ возможность перекрестнаго оплодотворенія или благопріятствуетъ ему. Но у многихъ орхидныхъ, образующихъ только двѣ пыльцевыя массы и у нѣкоторыхъ *Malaheae*, производящихъ только одну, пыльца съ одного цвѣтка можетъ оплодотворить ни какъ не больше двухъ цвѣтковъ или даже только одинъ, и случаи подобнаго рода, какъ я полагаю, не встрѣчаются ни въ какой другой группѣ растеній. Если бы орхидныя вырабатывали пыльцу въ такомъ же отношеніи къ числу производимыхъ ими сѣмянъ, какъ и другія растенія, то они образовали бы совершенно невѣроятное ея количество, что повело бы къ истощенію. Подобное истощеніе избѣгается тѣмъ, что пыльца не производится въ сколько-нибудь значительномъ излишествѣ въ виду существованія многочисленныхъ спеціальныхъ приспособленій для ея благополучнаго переноса съ растенія на растеніе и для надежнаго помѣщенія ея на рыльцѣ. Такимъ образомъ, мы можемъ понять, почему орхидныя болѣе высоко одарены въ отношеніи механизма для перекрестнаго оплодотворенія, чѣмъ большинство другихъ растеній.

Въ моей книгѣ «О дѣйствиі перекрестнаго оплодотворенія и самооплодотворенія въ растительномъ царствѣ» я показалъ, что, когда цвѣтки оплодотворяются перекрестнымъ путемъ, они обыкновенно получаютъ пыльцу съ другого растенія, а не съ другого цвѣтка того же самого растенія, и что послѣдняго рода скрещиваніе приноситъ мало или совсѣмъ не приноситъ пользы. Далѣе я показалъ, что выгоды, извлекаемыя изъ скрещиванія между двумя растеніями, вообще зависятъ оттого, что они нѣсколько различаются по своему складу; а существуетъ много доказательствъ того, что каждый отдѣльный сѣянецъ обладаетъ своимъ особымъ складомъ. Какъ было описано въ вышеупомянутой книгѣ, скрещиванію между различными растеніями благопріятствуютъ различныя обстоятельства, но, главнымъ образомъ, преобладающее дѣйствіе пыльцы съ другого растенія по сравненію съ пыльцей съ того же самаго цвѣтка; а у орхидныхъ подобное преобладаніе представляется весьма вѣроятнымъ, такъ какъ мы знаемъ

<sup>1)</sup> Gaertner, Beitrage zur Kenntniss der Befruchtung, 1844, стр. 135.

на основаніи цѣнныхъ наблюденій мистера Скотта и Фрица Мюллера <sup>1)</sup>, что у нѣсколькихъ орхидныхъ пыльца собственнаго цвѣтка совершенно не дѣйствуетъ на рыльце, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствуетъ на него, даже какъ ядъ. Помимо этого преобладающаго дѣйствія, у орхидныхъ наблюдаются и различныя спеціальныя приспособленія: и то обстоятельство, что поллиніи занимаютъ надлежащее положеніе, позволяющее имъ коснуться рыльца, лишь спустя нѣкоторое время послѣ своего удаленія изъ пыльниковъ, — и легкое изгибаніе клювика впередъ и затѣмъ назадъ у *Listera* и *Neottia*, — и медленное отодвиганіе колонки отъ губы вѣнчика у *Spiranthes*, — и двудомность у *Catasetum*, — и тотъ фактъ, что нѣкоторые виды производятъ только по одному цвѣтку и проч., — все это дѣлаетъ несомнѣннымъ, или весьма вѣроятнымъ, что цвѣтки обыкновенно оплодотворяются пыльцею съ другого растенія.

Что перекрестное оплодотвореніе, вплоть до полного устраненія самооплодотворенія, является правиломъ у орхидныхъ, въ этомъ нельзя сомнѣваться въ виду приведенныхъ раньше фактовъ, касающихся многихъ видовъ изъ всѣхъ семействъ земного шара. Я почти также охотно повѣрилъ бы въ то, что цвѣтки, вообще говоря, не приспособлены къ произведенію сѣмянъ, потому что существуютъ нѣкоторыя немногія растенія, относительно которыхъ никогда не было извѣстно, чтобы они приносили сѣмена, какъ и въ то, что цвѣтки орхидныхъ въ общемъ не приспособлены къ обезпеченію перекрестнаго оплодотворенія. Тѣмъ не менѣе, нѣкоторые виды регулярно оплодотворяются самоопыленіемъ, и я сейчасъ приведу списокъ всѣхъ случаевъ этого рода, которые наблюдались доселѣ мною и другими. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ цвѣтки, повидимому, часто оплодотворяются при помощи насѣкомыхъ, но способны хотя болѣе или менѣе несовершенно оплодотворять и сами себя безъ посторонняго содѣйствія, такъ что они не остаются вполне безплодными, въ случаѣ, если насѣкомыя не посѣтятъ ихъ. Къ этой категоріи можно отнести три британскихъ вида, а именно: *Cephalanthera grandiflora*, *Neottia nidus-avis* и, быть можетъ, *Listera ovata*. Въ южной Африкѣ *Disa macrantha* часто оплодотворяется собственной пыльцею, но мистеръ Уиль (Weale) полагаетъ, что она оплодотворяется также и перекрестнымъ путемъ, при помощи ночныхъ бабочекъ. Въ Вестъ-Индіи три вида, принадлежащіе къ *Epidendreae*, рѣдко раскрываютъ свои цвѣтки, и тѣмъ не менѣе эти послѣдніе оплодотворяются; но сомнительно, чтобы они оплодотворялись вполне, потому что значительная часть сѣмянъ, образованныхъ нѣкоторыми представителями этого семейства въ теплицѣ, не имѣла зародыша. Нѣкоторые виды *Dendrobium*, судя по ихъ строенію, а также по тому, что они иногда образовали коробочки въ культурномъ состояніи, тоже подходятъ подъ эту категорію.

Среди видовъ, которые регулярно оплодотворяются безъ всякой посторонней помощи и образуютъ коробочки, достигающія полныхъ размѣровъ, едва ли существуетъ какой-нибудь примѣръ, болѣе разительный, чѣмъ тотъ, который былъ приведенъ мною въ первомъ изданіи этой книги относительно *Ophrys apifera*. Теперь къ этому можно прибавить два другія европейскія растенія: *Orchis* (или *Neottinea*) *intacta* и *Epipactis viridiflora*. Два американскихъ вида, *Gymnadenia tridentata* и *Platanthera hyperborea*, повидимому, относятся къ той же категоріи, но еще не было удостовѣрено, приносятъ ли они, въ случаѣ самооплодотворенія, полный комплектъ коробочекъ, содержащихъ хорошія сѣмена. Одинъ интересный видъ *Epidendrum* въ южной Бразиліи, имѣющій два добавочныхъ пыльника, обильно оплодотворяется съ ихъ помощью, а о *Dendrobium cretaceum* извѣстно, что въ одной теплицѣ въ Англіи онъ путемъ самооплодотворенія приносилъ вполне развитыя сѣмена. Наконецъ *Spiranthes australis* и два вида *Thelymitra*, живущіе въ Австраліи, подходятъ подъ ту же самую категорію. Безъ сомнѣнія, и другіе случаи будутъ при-

<sup>1)</sup> Полное извлеченіе изъ этихъ наблюденій дано въ моей книгѣ *Variation of Animals and Plants under Domestication*, ch. XVII, 2nd. edit., vol. II, p. 114. (Прирученныя животныя и воздѣланныя растенія въ собраніи собраній Чарльза Дарвина, изданіе О. Н. Поповой, т. III).



бавлены въ послѣдствіи къ этому краткому списку, заключающему въ себѣ около десяти видовъ, которые, какъ кажется, могутъ полностью оплодотворяться собственной пыльцею, и такое же приблизительно число видовъ, которые оплодотворяются лишь несовершенно въ отсутствіи насѣкомыхъ.

Особаго вниманія заслуживаетъ тотъ фактъ, что цвѣтки всѣхъ вышеупомянутыхъ самоплодовитыхъ видовъ, тѣмъ не менѣе, сохраняютъ различныя особенности строенія, не оставляющія сомнѣнія въ томъ, что они приспособлены для обезпеченія перекрестнаго самооплодотворенія, хотя теперь рѣдко или даже никогда не пускаются въ ходъ. Отсюда мы можемъ заключить, что всѣ эти растенія произошли отъ видовъ или разновидностей, первоначально оплодотворявшихся при содѣйствіи насѣкомыхъ. Кромѣ того нѣсколько родовъ, къ которымъ принадлежатъ эти самоплодовитые виды, заключаютъ другіе виды, неспособные самооплодотворенію. Дѣйствительно, *Thelymitra* представляетъ единственный извѣстный мнѣ примѣръ, когда въ одномъ и томъ же родѣ оказываются два вида, регулярно оплодотворяющіеся собственной пылью. Принимая въ соображеніе примѣры подобныя тѣмъ, какіе представляютъ намъ роды *Ophrys*, *Disa* и *Epidendrum*, у которыхъ только одинъ видъ въ каждомъ родѣ способенъ къ полному самооплодотворенію, между тѣмъ какъ другіе виды вообще рѣдко оплодотворяются какимъ бы то ни было образомъ, вслѣдствіе того, что они рѣдко посѣщаются подходящими насѣкомыми; а также, принимая во вниманіе существованіе въ различныхъ частяхъ свѣта большого числа видовъ, которые рѣдко оплодотворяются по той же самой причинѣ,—мы оказываемся вынужденными предположить, что вышеупомянутыя самоплодовитыя растенія первоначально нуждались въ посѣщеніи насѣкомыхъ для своего оплодотворенія, и что вслѣдствіе отсутствія этихъ посѣщеній, они не приносили сѣмянъ въ достаточномъ количествѣ и стали приближаться къ вымиранію. При такихъ условіяхъ они вѣроятно постепенно видоизмѣнились такимъ образомъ, что становились болѣе или менѣе вполнѣ самоплодовитыми, потому что растенію очевидно выгоднѣе производить сѣмена путемъ самооплодотворенія, чѣмъ не производить ихъ совсѣмъ или крайне маломъ количествѣ. Окажется ли въ состояніи какой-нибудь видъ, теперь никогда не оплодотворяющійся перекрестнымъ путемъ, противостоять вреднымъ послѣдствіямъ продолжительнаго самооплодотворенія и выжить въ среднемъ столь же долго, какъ и другіе виды того же самаго рода, обыкновенно оплодотворяющіеся перекрестно,—этого, конечно, нельзя сказать. Но *Ophrys arifera* до сихъ поръ весьма сильное растеніе, а *Gymnadenia tridentata* и *Platanthera hureybohea*, по словамъ Азы Грея, обыкновенны въ Сѣверной Америкѣ. Конечно, возможно, что эти самоплодовитые виды съ теченіемъ времени могутъ вернуться къ тому состоянію, которое, несомнѣнно, было для нихъ первобытнымъ, и въ этомъ случаѣ ихъ разнообразныя приспособленія къ перекрестному оплодотворенію снова будутъ пущены въ ходъ. Мы можемъ предположить, что подобный возвратъ возможенъ, слыша отъ мистера Моггриджа, что *Ophrys scolopax* въ одномъ округѣ южной Франціи обильно оплодотворяется безъ помощи насѣкомыхъ, а въ другомъ оказывается совершенно бесплоднымъ безъ ихъ помощи.

Наконецъ, если мы примемъ во вниманіе, какое драгоцѣнное вещество—пыльца, и сколько заботъ было вложено въ ея выработку и въ придаточныя части у орхидныхъ; если мы примемъ въ соображеніе, насколько большее ея количество необходимо для оплодотворенія почти безчисленныхъ сѣмянъ, производимыхъ этими растеніями; если мы примемъ во вниманіе, что пыльникъ расположенъ позади или надъ самымъ рыльцемъ,—то окажется, что самооплодотвореніе было бы несравненно болѣе надежнымъ и легкимъ процессомъ, чѣмъ переносъ пыльцы съ цвѣтка на цвѣтокъ. Такъ фактъ, что цвѣтки орхидныхъ не оплодотворялись регулярно собственной пылью, представится поразительнымъ, если мы забудемъ о тѣхъ хорошихъ результатахъ, которые, какъ было доказано, въ большинствѣ случаевъ получаютъ послѣ перекрестнаго оплодотворенія. Это обстоятельство очевидно доказываетъ, что самопло-

дотвореніе заключаетъ въ себѣ ничто вредное,—фактъ, который былъ прямо доказанъ мною въ другомъ мѣстѣ. Едва ли будетъ преувеличеніемъ сказать: природа самымъ торжественнымъ образомъ заявляетъ намъ, что она чувствуетъ отвращеніе къ постоянному самооплодотворенію.

## УКАЗАТЕЛЬ КЪ СОЧИНЕНІЮ

### „Припособленія орхидныхъ къ оплодотворенію насѣкомыми“.

(Цифры означаютъ страницы).

#### Указатель латинскихъ названій.

- Aceras anthrorophora*, 8—9; пыльцевыя трубочки, 113.  
 — *longibracteata*, 9.  
 — уродливыя цвѣтки, 112.  
*Acianthus exsertus*, 39.  
 — *fornicatus*, 39.  
 — *sinclairii*, 39; оплодотвореніе насѣкомыми, 125.  
*Acontia luctuosa* съ пыльцевыми массами, 11.  
*Acropera*, поллиніи, 68, 69; верхніе лепестки, 123.  
 — *loddigesii*, 73.  
 — *luteola*, 73, сосуды, 104.  
*Aerides*, движеніе поллиніевъ, 69; выдѣленіе нектара, 117.  
 — *cornutum*, 117.  
 — *odorata*, 70.  
 — *virens*, 70.  
*Angraecum*, липкое вещество, 110.  
 — *distichum*, 68.  
 — *eburneum*, 69.  
 — *sesquipedale*, 68, 71, 126; нектарники, 117.  
*Apostasia*, 108.  
*Arethuseae*, 35.  
*Barkeria*, 61.  
*Bolbophyllum*, 122; верхніе лепестки, 123.  
 — *barbigerum*, 61.  
 — *coccinum*, 60.  
 — *supremum*, 60; нектарники, 117.  
 — *rhizophorae*, 60.  
*Bonatea speciosa*, 31, 33; сосуды, 107; видоизмѣненіе строенія, 117; каудиккулы (хвостики), 115.  
*Brassia*, движеніе поллиніевъ, 69.  
*Caladenia dimorpha*, 39.  
*Calaena*, 39.  
*Calanthe dominii*, 71.  
 — *masuca*, строеніе цвѣтка, 71; длина нектарника, 118, 119.  
 — *veratrifolia*, 125.  
 — *vestita*, 71.  
*Catasetidae*, 78.  
*Catasetum*, своеобразный клювикъ (*rostellum*), 112, 113; губа цвѣтка (*labellum*), 120.  
 — *callosum*, 84, 85.  
 — *luridum*, 83, 84.  
*Catasetum mentosum*, 90.  
 — *planiceps*, 85.  
 — *saccatum*, строеніе цвѣтка, 79—81; сосуды, 104.  
 — *tubulare*, 84.  
 — *tridentatum*, строеніе цвѣтка, 85; три формы на одномъ и томъ же растеніи, 86; мужская орхидея, 86; сосуды, 104; своеобразная форма клювика, 112; приемникъ для нектара, 119.  
*Cattleya*, строеніе цвѣтка, 63, 65; сосуды, 104; нектарникъ, 117.  
*Cephalanthera*, количество сѣмянъ, 123.  
 — *ensifolia*, 37.  
 — *grandiflora*, строеніе цвѣтка? сосуды 35—37; измѣненіе цвѣта липкаго выдѣленія, 109; пыльца, 114; губа цвѣтка (*labellum*), 119; количество сѣмянъ, 123; вертикальное положеніе цвѣтка, 128; частичное самооплодотвореніе, 130.  
*Chysis*, 64.  
*Cirrhaea*, суженное рыльце, 76.  
*Clinandrum* = клиандрій, 105.  
*Coelogyne cristata*, 64.  
*Coryanthes*, 39, 77; нектарникъ, 100; выдѣленіе нектара, 117.  
 — *fieldingii*, 77.  
 — *macrantha*, 77.  
 — *speciosa*, строеніе цвѣтка (см. табл.), 77.  
 — *triloba*, неполная плодовитость при самооплодотвореніи, 125.  
*Cusnoches egertonianum*, 97.  
 — *ventricosum*, 96—97.  
*Cymbidium giganteum*, 69; поллиніи, 110, 114; видоизмѣненіе формы, 116.  
*Cypripedium*, строеніе цвѣтка, 98; выдѣленія, 99; пыльца, 116; губа цвѣтка, 122.  
 — *acaule*, 99.  
 — *barbatum*, сосуды, 104.  
 — *calceolus*, 99—100; оплодотвореніе только при посредствѣ мелкихъ пчель, 126.  
 — *candidum*, 102.  
 — *pubescens*, 90.  
 — *purpuratum*, сосуды, 104.  
*Cyrtostylis*, 39.  
*Dendrobium*, длина пыльника, 128.  
 — *bigibbum*, 62.  
 — *cretaceum*, 62, 131.

- Dendrobium chrysanthum*, строение, 61—62; нектарникъ, 117.  
— *formosum*, 62.  
— *speciosum*, неполная плодовитость, 125.  
— *tortile*, 62.  
*Disa*, отдѣленіе нектара, 117.  
— *cornuta*, 34.  
— *grandiflora*, 34; неполная плодовитость при самоопыленіи, 125.  
— *macrantha*, 34; отчасти плодovита при самоопыленіи, 130.  
*Disperis*, отдѣленіе нектара, 117.  
*Epidendreae*, 63; незначительное число производимыхъ коробочекъ, 125.  
*Epidendrum cochleatum*, липкое выдѣленіе, 109.  
*Epidendrum floribundum*, 64; липкое выдѣленіе, 109.  
— *glaucum*, 64.  
*Epiractis*, сосуды, 104; липкое вещество, 110.  
— *latifolia*, 44; пыльца, 114; оплодотворяется только осами, 125, назначеніе пыльника, 128.  
— *microphylla*, 44.  
— *palustris*, строеніе цвѣтка, 40—43; губа, 122.  
— *purpurata*, 44.  
— *rubiginosa*, 44.  
— *viridiflora*, 44; самоплодовитость, 130.  
*Epipogium Gmelini*, 45.  
*Eulophia viridis*, 69.  
*Evelyna*, нектарникъ, 117.  
— *carinata*, 64; сосуды, 104; клинандрій, 105.  
*Galeandra funkii*, 69.  
*Glossodia*, 103.  
*Gongora*, губа, 123.  
— *atro-purpurea*, 75.  
— *maculata*, 74.  
— *truncata*, 75.  
*Goodyera*, сосуды, 104; каудикyла въ зачаточномъ состояніи, 114.  
— *discolor*, 46.  
— *pubescens*, 46.  
— *repens*, 45, 46.  
*Gymnadenia*, липкое вещество, 110.  
— *albida*, 18, 29.  
— *conopsea*, пересадка, 11; выдѣленіе нектара, 16, 18; строеніе цвѣтка, 28; сосуды, 103, 104; клювикъ, 112; движенія поллиніевъ, 120; дискъ (кружечокъ), 120.  
— *odoratissima*, 29.  
— *tridentata*, 29; самоплодовитость, 130.  
*Habenaria bifolia*, 31; выдѣленіе нектара, 16, 18; липкое вещество, 110.  
— *chlorantha*, 18, 30; сосуды, 104, 107; липкость вѣшной поверхности, 110.  
*Hermidium monorchys* 25; оплодотвореніе при помощи насѣкомыхъ, 26; клювикъ, 112.  
*Labellum*=губа цвѣтка.  
*Laelia*, 64.  
— *cinnabarina*, 65.
- Lepidoptera*-чешуекрылыя насѣкомыя.  
*Leptotes* 61.  
*Liparis pendula*. сосуды, 104; клинандрій, 105.  
*Listera*, липкое вещество, 110; гребень клювика, 128.  
— *cordata*, 54.  
— *ovata*, строеніе, 50—54; губа, 123.  
*Lycaste skinneri*, 63; пыльца, 114.  
*Malaexaе*, 50, 57.  
*Malaxis*, липкое вещество, 110; верхніе лепестки, 128.  
— *paludosa*, пересадка, 12; строеніе цвѣтка, 57—60; сосуды, 104, 105; клинандрій, 105; пыльцевыя трубочки, 113; зависимость положенія губы отъ завязи, 127.  
*Marantaceae*, 103.  
*Masdevallia*, клинандрій, 105; чашелистики, 122; верхніе лепестки, 123.  
— *fenestrata*, 60, 63.  
*Maxillaria*, движенія поллиніевъ, 69; число пыльцевыхъ зеренъ въ пыльникѣ, 124.  
— *ornithorhyncha*, движеніе поллиніевъ, 69—70.  
*Megaclinium falcatum*, губа, 61.  
*Microstylus rhedii*, 58, 60.  
*Miltonia clowesii*, поллиніи, 68, 69.  
*Monachanthus viridis*, 86, 87.  
*Mormodes ignea*, строеніе цвѣтка, 91—96; липкое выдѣленіе, 109; назначеніе губы, 122, 126.  
— *luxata*, 96.  
*Myanthus barbatus*, 84, 87, 89; полное безплодіе, 89, 90.  
*Neotinea intacta*, 9, 130.  
*Neotteae*, 40; сосуды 104.  
*Neottia nidus-avis*, 55; пыльцевыя трубочки, 113; неполная плодовитость при самоопыленіи, 130.  
*Nicotiana*, рыльце, 109.  
*Nigritella angustifolia*, 9.  
*Notylia*, 76.  
*Odontoglossum*, 69.  
*Oncidium*, поллиніи, 68, 69, 70; сосуды, 104; липкость, 110; прицвѣтники, выдѣляющіе нектаръ, 117.  
— *unguiculatum*. развитіе каудикyлъ (хвостиковъ), 111.  
*Ophreae*, 1; сосуды, 105.  
*Ophrys apifera*, строеніе цвѣтка, 22; плодовитость, 23—25; пыльца, 114; самооплодотвореніе, 124, 126.  
— *arachnites*, 22.  
— *aranifera*, 21; несовершенное оплодотвореніе, 124.  
— *muscifera*, пересадка, 12; строеніе, 19; плодовитость, 20; безплодіе при самооплодотвореніи и несовершенное оплодотвореніе насѣкомыми, 124.  
— *scolopax*, 22.  
*Orchideae*, видоизмѣненія органовъ, 107, 108.  
*Orchis fusca*, 4; несовершенное оплодотво-

- рение, 14; выдѣленіе нектара, 14.  
*Orchis hircina*, 8; нектарникъ, 16; движенія  
 поллиневъ, 121.  
 — *latifolia*, 4; несовершенное оплодотво-  
 реніе, 13; выдѣленіе нектара, 14; два от-  
 дѣльныхъ кружочка (диска), 112.  
 — *maculata*, 4, 13; пересадка, 12; несовер-  
 шенное оплодотвореніе, 13; отдѣленіе  
 нектара, 14, 16; два отдѣльныхъ кру-  
 жочка, 112; клювикъ, 112; число сѣмянъ,  
 123, 124.  
*Orchis mascula*, строеніе цвѣтка, 1; движе-  
 ніе поллиневъ, 121; число пыльцевыхъ  
 зеренъ, 124.  
 — *militaris*, безплодіе, 14; выдѣленіе нек-  
 тара, 14.  
 — *morio*, 4, 10: плодovitость въ холодное  
 время года, 12, 13; выдѣленіе нектара,  
 14, 15; число пыльцевыхъ зеренъ, 124.  
 — *pyramidalis*, строеніе цвѣтка, 5; движе-  
 ніе поллиневъ, 6, 121; плодovitость въ  
 различныхъ мѣстообитаніяхъ, 12, 13; от-  
 дѣленіе нектара, 14—16; уродливые цвѣт-  
 ки, 15; единственный дискъ, 112; клю-  
 вискъ, 112; пыльцевыя зерна, 114, 115;  
 приспособленія къ оплодотворенію, 117.  
 — *ustulata*, 8.  
*Ornithocephalus*, 70, 71.  
*Peristylus viridis*, отдѣленіе нектара, 18,  
 27; клювикъ, 112.  
*Phajus*, 64.  
 — *grandifolius*, 125.  
*Phalaenopsis*, липкость рыльца, 67; движе-  
 ніе поллиневъ, 70; губа, 123.  
 — *amabilis*, 70.  
 — *grandiflora*, 70; выступъ на губѣ, 119.  
*Platanthera*, 32.  
 — *chlorantha*, 30.  
 — *dilatata*, 33.  
 — *flava*, 33.  
 — *hookeri*, 32.  
 — *hyperborea*, 33; самоплодovitость, 130.  
*Pleurothallis ligulata*, 60.  
*Pleurothallis prolifera*, 60.  
*Pogonia aphiglossoides*, 38.  
*Pterostylis*, нектарники, 100.  
 — *longiflora* (*longifolia?*), 38.  
 — *trullifolia*, 38; несовершенное оплодотво-  
 реніе на Новой Зеландіи, 125.  
*Rodriguezia secunda*, 70.  
 — *suaveolens*, движеніе поллиневъ, 69, 70.  
*Rostellum* = клювикъ.  
*Saccolabium*, липкость рыльца, 67, 69.  
*Sarcanthus*, губа, 122.  
 — *parishii*, 63.  
 — *teretifolius*, поллиніи, 68, 69; липкость,  
 118.  
*Scheinsaftblumen* мнимомедоносныя цвѣтки,  
 14.  
*Selenipedium palmifolium*, 100.  
*Serapias cordigera*, 9.  
*Sobralia macrantha*, 40.  
*Sophronites*, 64.  
*Spiranthes australis*, 50; губа, 122; самопло-  
 довитость, 130.  
 — *autumnalis*, строеніе цвѣтка, 46—50; со-  
 суды, 104.  
 — *cernua*, 48.  
 — *gracilis*, 48.  
*Stanhopea*, поллиніи, 68; губа, 122.  
 — *devoniensis*, 75.  
 — *oculata*, 76.  
*Stelis*, назначеніе чашелистиковъ, 122.  
 — *racemiflora*, 60.  
*Stipa* = ковыль.  
*Thelymitra*, самоплодovitость, 130.  
 — *carnea*, 56; самоплодovitость, 125.  
 — *longiflora*, 56.  
*Uropedium*, 104.  
*Vandaeae*, 66; строеніе, 66; поллиніи, 111,  
 113.  
*Vanilla aromatica*, 39.  
*Vanillidae*, 39; незначительное число про-  
 изводимыхъ коробочекъ, 125.  
*Warragea*, 69; анализъ губы, 120.  
*Zygopetalum maskai*, 69.

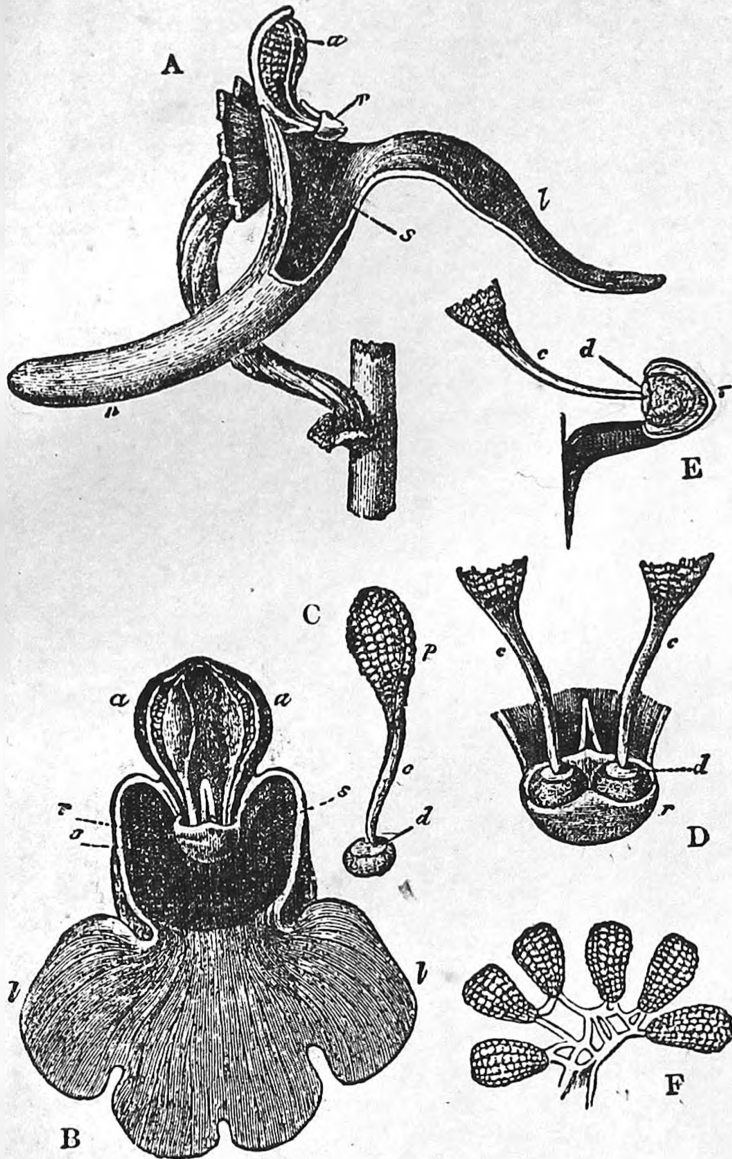
## Указатель русскихъ названій.

- Амичи, о числѣ пыльцевыхъ зеренъ у *Or-  
 chis morio*, 124.  
 Авлерсонъ, м-ръ, о *Dendrobium*, 63; объ  
*Epidendreae*, 65.  
 Антенны (*antennae*) = щупальца клювика,  
 80, 82.  
 Бабингтонъ, проф., о клювикѣ, 112.  
 Бабочки, съ прикрѣпленными къ нимъ пол-  
 линіями, 11.  
 Бальонъ, о *Catasetum*, 83.  
 Баттерсби, д-ръ, благодарность ему, 46.  
 Бауеръ, о пыльцевыхъ зернахъ у *Serphalan-  
 thera*, 35; о пыльцевыхъ массахъ у *Vle-  
 tia*, 63.  
 Бееръ, I. Г., о *Catasetum*, 86; о *Cusno-  
 ches*, 97.  
 Бесплодіе английскихъ орхидей, 13, 14.  
 Бельтъ, объ *Angraecum sesquipedale*, 73.  
 Бентамъ, объ уродливыхъ цвѣткахъ у *Or-  
 chis pyramidalis*, 15.  
 Бондъ, Ф. о бабочкахъ съ приставшими къ  
 нимъ поллиніями, 11; благодарность ему,  
 31, 32.  
 Бородавочки или ушки, рудиментарныя, 105,  
 106.  
 Бри, м-ръ; о сѣменахъ *Epipactis latifolia*, 124.  
 Броннъ, проф., о *Stanhopea devoniensis*, 75; о  
 классификаціи органическихъ существъ,  
 116.  
 Броньяръ, о выдѣленіи нектара, 17; о *Ca-  
 tasetum*, 86; о спиральныхъ сосудахъ у  
 орхидныхъ, 102; объ *Uropedium*, 104.  
 Броунъ, К., о *Sobralia macrantha*, 40.  
 — Робертъ, объ оплодотвореніи орхидныхъ

- (см. Введеніе); о липкости рыльца, 3; объ *Ophrys arifera*, 23; о клѣточкахъ (utriculi) рыльца, 82; о гомологіяхъ орхидныхъ, 102, 103; о клювикѣ орхидныхъ, 108; объ *Apostasia*, 108; о пыльцевыхъ трубочкахъ, 113; о книгѣ Шпренгеля, 122.
- Бѣтманъ, м-ръ, чѣмъ я ему обязанъ, 46 и 71; о *Cusnoches*, 97.
- Вейтчъ, м-ръ, Д., чѣмъ я ему обязанъ, 57, 79, 96.
- Видоизмѣненія частей у орхидныхъ, 107, 108.
- Выдѣленіе нектара, 14, 99, 117.
- Гансъ, д-ръ, о *Catasetum*, 86.
- Гербертъ, деканъ, о *Catasetum luridum* и *Myanthus*, 86.
- Гертнеръ, о липкомъ веществѣ рыльца, 109; о пыльцевыхъ зернахъ у орхидныхъ, 129.
- Гильдебрандъ, Ф., о сѣмечкахъ, 76.
- Гнѣздо птичье = *Neottia nidus-avis*.
- Гомологіи орхидныхъ, 100.
- Гордонъ, Д., чѣмъ я обязанъ ему, 45.
- Госсе, м-ръ, о сѣменахъ *Epidendreae*, образующихся путемъ самооплодотворенія, 65.
- Губа цвѣтка (labellum); ея подвижность, 61; ея чаша, не выдѣляющая нектара у *Vandaeae*, 119; выросты на губѣ, 119; обгрызаніе насѣкомыми, 119, 120; ея значеніе для цвѣтка, 122; губа *Sarcanthus*, 122.
- Дарвинъ, Френсисъ, о движеніи ости у ковыля, 121.
- , Джорджъ, о насѣкомыхъ, оплодотворяющихъ *Herminium monorchis*, 26; *Gymnadenia conopsea*, 29.
- , Вильямъ, объ *Epiractis palustris*, 43.
- Дайеръ, м-ръ Тизельтонъ, благодарность ему, 77.
- Движеніе поллиневъ, 120.
- Дельпино, о насѣкомыхъ, обманывающихся присутствіемъ нектарника, не содержащаго нектара, 17; о бесплодіи *Ophrys aranifera*, 21; о *Cephalanthera ensifolia*, 37; о движеніи поллиневъ, 68; объ оплодотвореніи у *Cypripedium calceolus*, 100; несовершенное оплодотвореніе *Ophrys aranifera* въ Лигуріи, 124—125.
- Дикки, проф., благодарность ему, 54.
- Дискъ (кружечокъ) поллиніа, его липкость у *Ophreae*, 18; у *Catasetum*, 83; двойной дискъ у *Ophreae*; у *Gymnadenia conopsea*, 120.
- Дистальный = дальній, концевой.
- Дюшартръ, о *Catasetum* и *Myanthus*, 86.
- Жиранъ о поллиніяхъ, прилипшихъ къ длинному жуку, 5.
- Завязь у орхидныхъ, 127.
- Ирмишъ о *Epipogium*, 45.
- Карпентеръ, д-ръ, о *Myanthus* и *Catasetum*, 86.
- Каудикулы (хвостики) поллиневъ у *Vandaeae*, 67; развитіе к. 111; строеніе, 114, 115.
- Клиандрій (*Clinandrum*, 105, 47.
- Клювикъ (rostellum), единичный органъ у *Ophreae*, 19; к. *Vandaeae*, 66; атрофированный к., 105, 106; постепенные переходы въ образованіи клювика, 108; к. у *Apostasia*, 108; разнообразіе строенія, 109, 110; гребень к. у *Ophreae*, 112; к. у *Catasetum*, 112.
- Ковыль (*Stipa*), движенія, 121.
- Кружечокъ = дискъ.
- Крюгеръ, д-ръ, объ *Epidendreae*, 65; о *Gongora maculata*, 74; о *Stanhopea*, 75; о *Coryanthes*, 77; о *Coryanthes macrantha*, 77; о *Catasetum*, 86, 87; о женскихъ пыльцевыхъ массахъ, 88; о *Selenipedium palmifolium*, 100; о гомологіяхъ орхидныхъ, 102; о пчелахъ, обгрызающихъ губу, 120.
- Лепестки, ихъ польза, 122.
- Линдлей, чѣмъ я ему обязанъ, 57; о классификаціи орхидныхъ, 56; о формахъ *Catasetum*, 86; о формахъ *Cusnoches*, 97; о гомологіяхъ орхидныхъ, 102; о числѣ родовъ и видовъ орхидныхъ, 124.
- Линкъ, о гомологіяхъ орхидныхъ, 102, 103.
- Липкость диска у британскихъ *Ophreae*; 18; у *Catasetum*, 83; л. клювика и рыльца, 108, 109.
- Мальденъ, чѣмъ я ему обязанъ, 14, 28.
- Менъеръ, о насѣкомыхъ, посѣщающихъ орхидеи, 10; отдѣленіе нектара у *Coryanthes*, 77; о движеніи *Catasetum*, 82, 84; о приемникѣ для нектара, 119.
- Мнимомедоносные цвѣтки (*Scheinsaftblumen*), 14.
- Могриджъ, объ *Ophrys scolopax*, 22, 131; объ *Ophrys arifera*, 24, 25; о цвѣтеніи *Ophreae*, 25.
- Моръ, о плодovitости *Ophrys arifera*, 23; объ *Epiractis palustris*, 41, 42, 43; чѣмъ я ему обязанъ, 41, 46.
- Морренъ, о *Vanilla aromatica*, 39.
- Мужскіе цвѣтки *Catasetum*, 87.
- Мюллеръ, Германъ, объ оплодотвореніи *Orchis mascula*, 3; о пчелахъ, посѣщающихъ цвѣтки *Orchis latifolia*, 4—5; о *Nigritella angustifolia*, 9; объ оплодотвореніи орхидныхъ, 10; о насѣкомыхъ, проклевывающихъ цвѣтки *Laburnum*, 16; о *Gymnadenia odoratissima*, 29; о *Habenaria bifolia* и *chlorantha*, 32; объ *Epiractis rubiginosa*, *microphylla* и *viridiflora*, 44; о *Neottia nidus-avis*, 55; о *Cypripedium calceolus*, 100; о выдѣленіи нектара, 118.
- Мюллеръ, Фрицъ, объ *Epidendreae*, 65; о поллиніи *Ornithocephalus*, 70, 71; о бабочкѣ *Sphinx*, 71, 72; о суженномъ рыльцѣ у нѣкоторыхъ *Vandaeae*, 76; о сѣмечкахъ *Epidendreae* и *Vandaeae*, 76; о *Catasetum mentosum*, 90; о прицвѣтникахъ *Oncidium*, выдѣляющихъ нектаръ, 117; объ обгрызаніи губы насѣкомыми, 120; о количествѣ сѣмянъ въ коробочкѣ у *Maxillaria*, 124; о числѣ орхидныхъ въ Южной Бразиліи, 124; объ орхид-

- ныхъ, остающихся неоплодотворенными, 125; о преобладающемъ дѣйстви пыльцы, 129.
- Насѣкомья, насколько часто они посѣщаютъ орхидныя, 12; ихъ привлеченіе яркой окраской цвѣтковь, 122.
- Невилль, лэди Дороти, благодарность ей, 57.
- Нектаръ, его выдѣленіе у британскихъ *Orhgeae*, 14—16; его выдѣленіе у чужеземныхъ видовъ, 99; его выдѣленіе при цвѣтниками, 99.
- Нектарникъ, его отрѣзаніе съ цѣлью испытать смышленность бабочекъ, 15; его длина у *Angraecum sesquipedale*, 117.
- Ножка (*pedicellus*) поллиня, 111; ея эластичность, 126.
- Ночныя бабочки съ прикрѣпленными къ нимъ поллинями, 6, 10, 11; смышленность н. б., 15.
- Оксенденъ, м-ръ, благодарность ему, 8; объ *Eriactis purpurata*, 44.
- Оливеръ, проф., благодарность ему, 57.
- Оплодотвореніе, общее заключеніе, 131.
- Органы, переходныя ступени, 108.
- Отдѣленіе нектара, 14, 99, 117.
- Паркеръ, м-ръ, Р., благодарность ему, 57.
- Парфиттъ, о прикрѣпленіи поллиневъ, 11.
- Перти, д-ръ, анализъ губы *Wagea*, 120.
- Поллини, ихъ движенія у *Orchis mascula*, 3, 4; у *O. pyramidalis*, 6, у *Vandaeae*, 68; выбрасываніе п. у *Catasetum*, 80; прикрѣпленіе къ клювику, 110; переходныя ступени въ образованіи п., 113; движенія п., 120.
- Переходныя стадіи въ образованіи органовъ, 108.
- Полы у орхидныхъ, 86.
- Приспособленія, насколько они спеціальны, 118; ихъ разнообразіе, 126.
- Прицвѣтники (*bracteae*), отдѣляющіе нектаръ, 117.
- Пчелы съ приставшими къ нимъ поллинями, 10.
- Пыльники, рудиментарные, 105.
- Пыльцевыя массы, въ зачаточномъ состояніи у *Monachanthus*, 88; переходныя стадіи, 113, 129.
- Пыльцевыя трубочки, выпускаемыя еще въ пыльникъ, 113.
- Райтъ, о движеніи поллиневъ, 69.
- Рёккеръ, м-ръ, благодарность ему, 57, 79, 84, 91.
- Родерсъ, благодарность ему, 57; о *Myanthus* и *Monachanthus*, 86; объ отдѣленіи нектара у орхидныхъ, 117; у *Vanilla*, 117—118.
- Родословныя линіи, 115—117.
- Рорбахъ, д-ръ, объ *Eriogonum Gmelini*, 45.
- Рыльце, его липкость у *Vandaeae*, 67; *utriculi* (кѣточки) рыльца, 86; переходныя стадіи образованія р. 108; строеніе, 109.
- Самооплодотвореніе, общая сводка, 131.
- Сентъ-Илеръ, Ог. о пыльцѣ орхидныхъ, 114.
- Скодеръ, м-ръ, о *Pogonia orhioglossoides*, 38.
- Скоттъ, м-ръ, о цвѣткахъ *Ascorega*, 74, 76; о *Gongora*, 74; о приемникѣ для нектара, 119; о количествѣ сѣмянъ въ коробочкѣ *Ascorega*, 123; о преобладающемъ дѣйстви пыльцы, 129.
- Смитъ, сэръ Джемсъ, о положеніи цвѣтковь у *Malaxis*, 57;
- Смитъ, м-ръ Джерардъ Э., о пчелахъ, посѣщающихъ *Ophrys apifera*, 24.
- Сосуды спиральныя у орхидныхъ, 102.
- Строеніе, важность мелкихъ подробностей, 128.
- Сѣмена, образованіе и число ихъ, 122, 123.
- Тиллей о *Vanilla aromatica*, 39.
- Томсонъ, Р. В. о *Goodyera repens*, 45, 46.
- Торнбуллъ, благодарность ему, 57.
- Тревелианъ, о шмеляхъ, къ которымъ прикрѣплялись пыльцевыя массы *Cattleya*, 64.
- Тревиранусъ, объ отдѣленіи нектара, 16; объ *Ophrys apifera*, 24.
- Трименъ, Р., благодарность ему, 16; о *Bonatae speciosa*, 33; о *Disa grandiflora*, 33, 34.
- Тычинки у орхидныхъ, 106.
- Уиль, Д. Манселль о *Habenaria*, 33; о *Bonatea*, 33; *Disa* и *Disperis*, 34; о *Disa macrantha*, 130.
- Уокеръ м-ръ Р., 43.
- Утрикулы (*utriculi*, кѣточки) рыльца, 86, 95.
- Ушки, или бородавочки, рудиментарныя, 105, 106.
- Уеддель, о гибридахъ *Aceras*, 8.
- Уэллись, чѣмъ я ему обязанъ, 57.
- Фарреръ, чѣмъ я ему обязанъ, 19; объ *Ophrys apifera*, 23; о *Peristylis viridis*, 27.
- Фицджеральдъ, о *Pterostylis longifolia*, 38; о *Caladenia dimorpha*, 39; объ *Acianthus fornicatus* и *exsertus*, 39; о *Vanilla aromatica*, 39—40; о *Spiranthes australis*, 50; о *Thelymitra carnea* и *longifolia*, 56; о числѣ орхидныхъ, собранныхъ подлѣ Сиднея, 124; о самооплодотвореніи *Thelymitra carnea*, 125; о *Dendrobium speciosum*, 125.
- Хвостики (каудикулы) поллиневъ у *Vandaeae*, 67; развитіе к., 110; строеніе к., 114, 115.
- Цвѣтки, значеніе наружныхъ покрововъ, 122.
- Чашелистики, ихъ польза, 122.
- Чешуекрылыя насѣкомья (*Lepidoptera*), съ прикрѣпленными къ нимъ поллинями, 11.
- Чиземанъ, м-ръ, о *Pterostylis trullifolia*, 38; объ *Acianthus sinclairii*, 39, о неполномъ оплодотвореніи *Pterostylis*, 125.
- Шомбергъ, о *Catasetum*, 86.
- Шпренгель, К., объ оплодотвореніи *Orchis militaris*, 14; о выдѣленіи нектара у орхидныхъ, 14; объ *Eriactis latifolia*, 44; о *Listera*, 50, 54; о привлеченіи насѣкомыхъ яркой окраской, 122; о цѣнности его книги, 122.
- Щупальца (*antennae*) клювика у *Catasetum*, 80, 82.
- Ячникъ = завязь.

Фиг. 1.

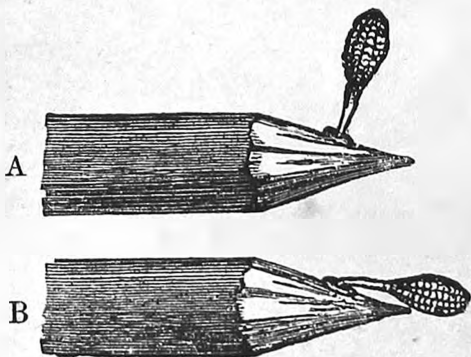


*Orchis mascula.*

Описание къ фиг. 1.

- а. двугнѣздый пыльникъ.
- г. клювикъ (rostellum).
- с. рыльце.
- l. губа (labellum).
- п. нектарникъ.
- р. пыльцевая масса.
- с. каудикюла (хвостикъ) поллиня.
- д. липкіе кружочки (диски) поллиня.
- А. Видъ цвѣтка сбоку; всѣ лепестки и чашелистики отрѣзаны, за исключеніемъ губы, у которой отрѣзана лѣвая половина, равно какъ и верхняя часть лѣвой стороны нектарника.
- В. Видъ цвѣтка спереди; всѣ лепестки и чашелистики, за исключеніемъ губы удалены.
- С. Одинъ поллиній; видны пакетички пыльцы, каудикюла и липкій дискъ.
- Д. Видъ спереди на каудикюлы обоихъ поллиневъ съ ихъ дисками, лежащими внутри клювика, губа котораго опущена книзу.
- Е. Разрѣзъ черезъ клювикъ ближе къ одной его сторонѣ; виденъ заключенный въ немъ дискъ и хвостикъ (каудикюла) поллиня; губа клювика не опущена.
- Г. Пакетички пыльцы, соединенные эластическими нитями, которыя здѣсь растянуты.

Фиг. 2.



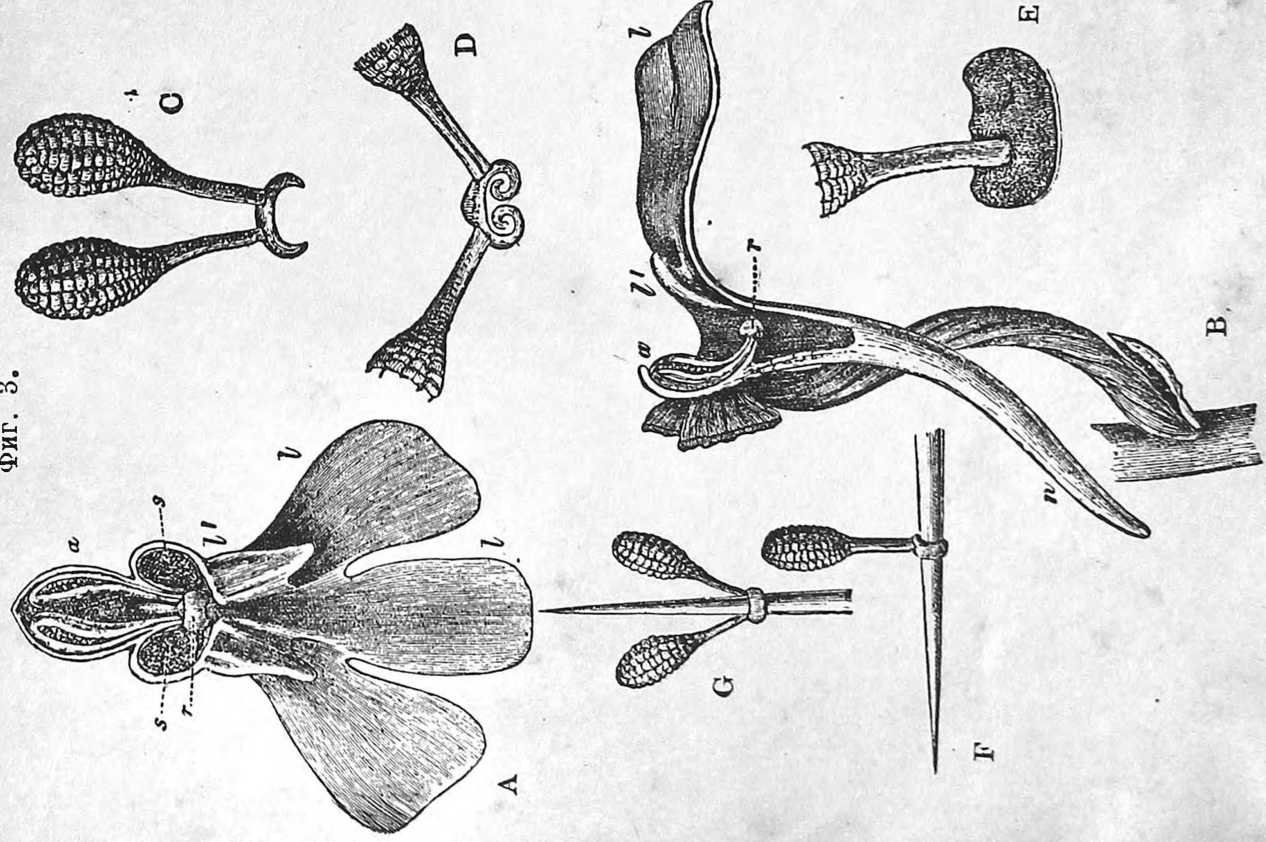
А. Пыльцевая масса *Orchis mascula*, только что прикрѣпившаяся.

В. Она же по окончаніи процесса опусканія





Фиг. 3.



*Orchis pyramidalis*.

Описание къ фиг. 3.

- |              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| а. пыльникъ. | 1. губа (labellum).                 |
| с. рыльце.   | 1'. направляющая пластинка на губѣ. |
| г. клювикъ.  | п. нектарникъ.                      |
- А. Видъ цвѣтка спереди; всѣ лепестки и чашелистики удалены, за исключениемъ губы.
- В. Видъ сбоку; всѣ чашелистики и лепестки удалены, губа разрѣзана вдоль; лѣвая сторона верхней части нектарника срѣзана.
- С. Два поллинія, прикрѣпленные съ сѣдлообразному липкому диску.
- Д. Дискъ, не обхватившій никакого предмета, послѣ перваго сокращенія.
- Е. Дискъ сверху, насытъгвенно слященный; одинъ долиной удаленъ; видно углубленіе на его поверхности, вызывающее второе движеніе поллинія.
- Ф. Поллиній, удаленные посредствомъ введенія иглы въ нектарникъ; она обхвачена сѣдельцемъ въ слѣдствіе перваго акта сокращенія.
- С. Тѣ же поллинии послѣ второго движенія и послѣдующаго опусканія.

Фиг. 4.

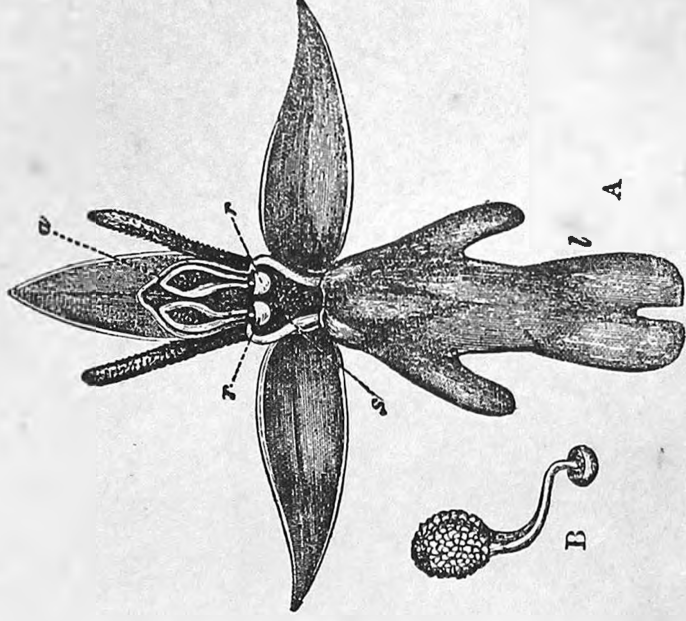


Голова и хоботокъ *Aconia luctuosa* съ семью парами поллиніевъ *Orchis rugosidalis*, прилипшими къ хоботку.

Описание къ фиг. 5.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| а. пыльникъ | г, г. клювики |
| с. рыльце   | 1. губа.      |
- А. Видъ цвѣтка спереди; два верхніе лепестка почти цилиндрическіе и волосистые; два клювика расположены немного впередіи основаній пыльниковыхъ гнѣздъ; но этого не видно въ слѣдствіе того, что рисунокъ укороченъ.

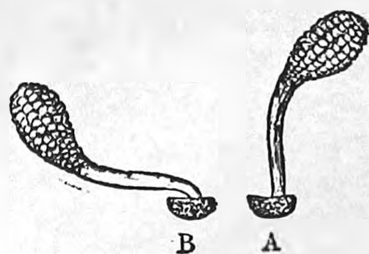
В. Одинъ изъ двухъ поллиніевъ, удаленный изъ гнѣзда пыльника и разсма-  
триваемый сбоку.



*Orhrys muscifera.*



Фиг. 6.



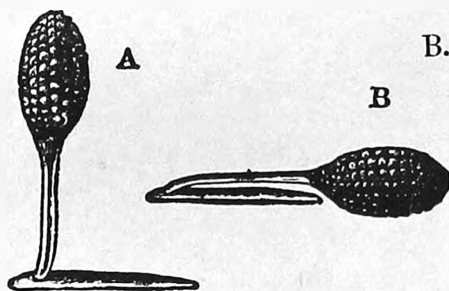
*Ophrys aranifera*  
 А. Поллиній, еще не опустившийся.  
 В. Поллиній опустившийся.

Фиг. 7.



Поллиній *Ophrys arachites*.

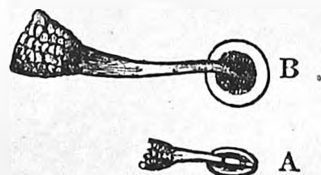
Фиг. 10.



*Gymnadenia conopsea*.

А. Поллиній еще не опустившийся.  
 В. Поллиній уже опустившийся, но еще не обхвативший диска.

Фиг. 12.

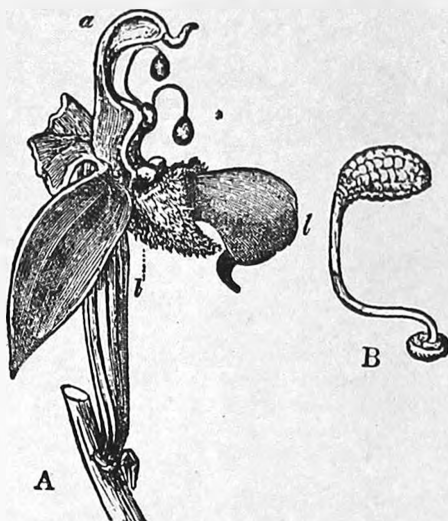


В. Дискъ (кружочекъ) и каудикула *Habenaria chlorantha*.

Видъ сверху; барабанообразная ножка въ ракурсе.

А. Дискъ и каудикула *Habenaria bifolia*; видъ сверху.

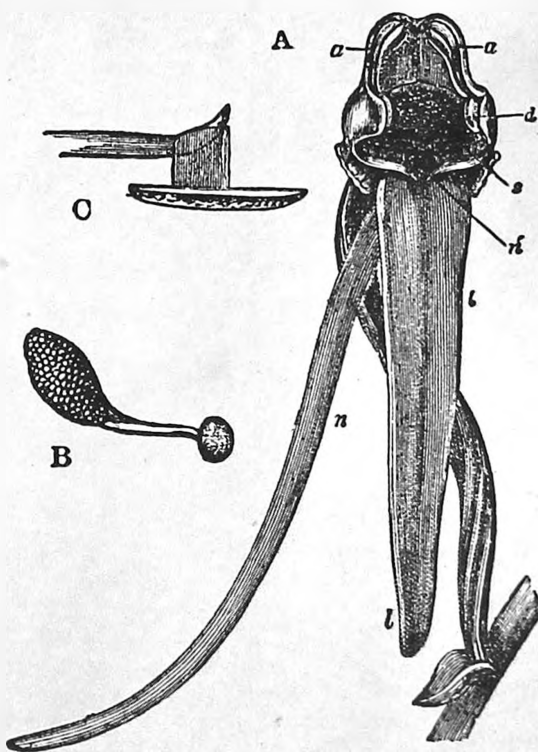
Фиг. 8.



*Ophrys arifera*.

а. пыльникъ; l. губа (labellum).  
 А. Видъ цвѣтка сбоку. Два верхніе лепестка и верхній чашелистикъ удалены. Одинъ изъ поллиніевъ, дискъ котораго находится еще въ сумкѣ (карманѣ) клювика, представленъ какъ разъ въ такой моментъ, когда онъ выпадаетъ изъ гнѣзда пыльника; а другой когда онъ почти цѣликомъ выпалъ и находится противъ скрытой рыльцевой поверхности.  
 В. Поллиній въ томъ положеніи, въ которомъ онъ заложенъ въ цвѣткѣ.

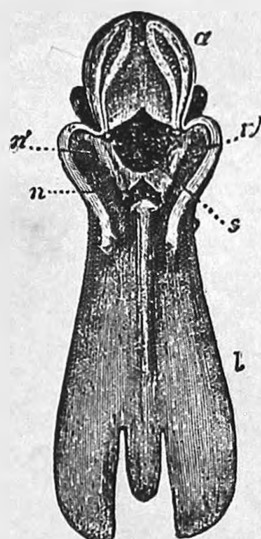
Фиг. 11.



*Habenaria chlorantha*.

С. Разрѣзъ черезъ липкій дискъ, барабанообразную ножку и прикрѣпленный конецъ каудикулы. Липкій дискъ состоитъ изъ верхней перепонки и находящагося подъ нимъ слоя липкаго вещества.

Фиг. 9.



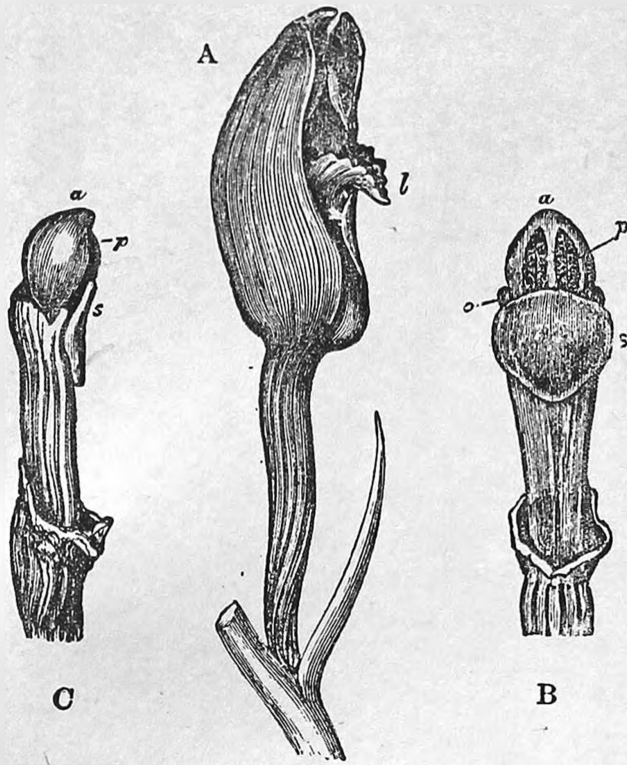
*Peristylus viridis*.

Видъ цвѣтка спереди.

а. пыльникъ.  
 s. рыльце.  
 n. отверстие центральнаго нектарника.  
 n', n'. боковые нектарники.  
 l. губа цвѣтка (labellum)



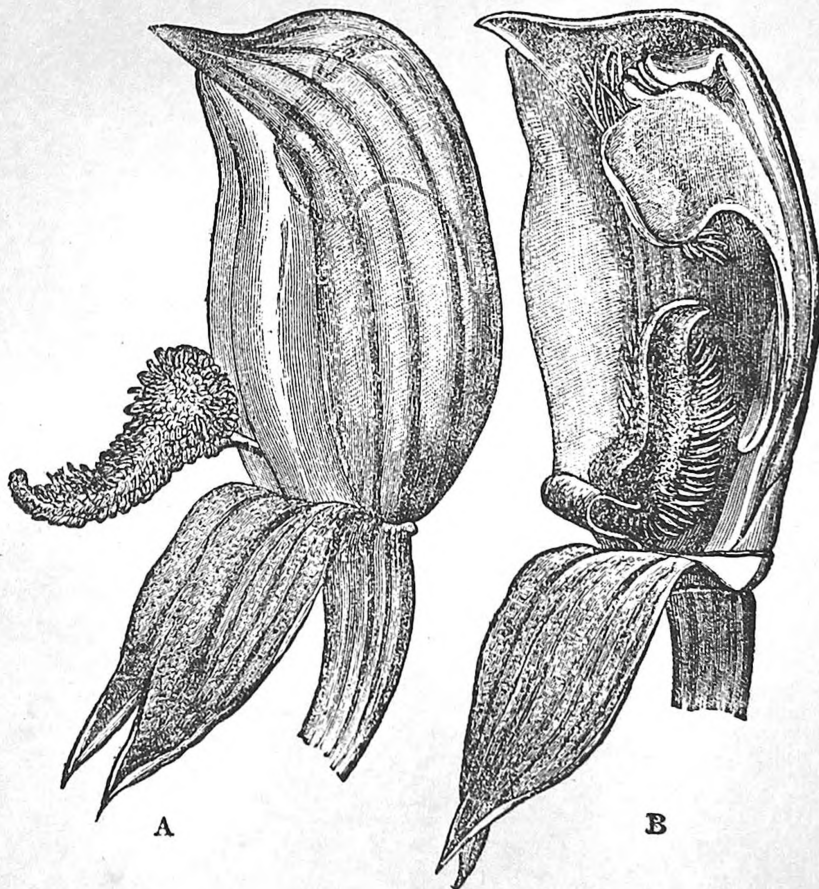
Фиг. 13.



*Cephalanthera grandiflora.*

- а. Пыльникъ; на фиг. В, гдѣ онъ изображенъ спереди, видны два гнѣзда съ заключенной въ нихъ пыльцой.
- о. Одинъ изъ двухъ боковыхъ рудиментарныхъ пыльниковъ, или ушковъ.
- р. пыльцевыя массы; с. рыльце; л. дистальная часть губы.
- А. Вполнѣ развитый распустившійся цвѣтокъ, разсматриваемый наискось.
- В. Колонка спереди; всѣ лепестки и чашелистики удалены.
- С. Колонка сбоку. Всѣ лепестки и чашелистики удалены; между пыльникомъ и рыльцемъ можно видѣть узкіе столбики пыльцы (р).

Фиг. 14.



- А. Цвѣтокъ въ естественномъ видѣ; внутри смутно видны очертанія колонки.
- В. Цвѣтокъ, у котораго удаленъ лепестокъ, обращенный къ зрителю; видна колонка съ своими двумя щитками и губа въ томъ положеніи, которое она принимаетъ, если прикоснутся къ ней.

*Pterostylis longifolia* (рисунокъ, заимствованный изъ „*Australian Orchids*“ Флджеральда).



а. пыльникъ съ двумя гнѣздами, кото-  
 рыя видны на днѣ Д; а'. зачаточный  
 пыльникъ или ушко; г. ключикъ  
 (rostellum); s. рыльце; l. губа цвѣтка  
 (labellum).

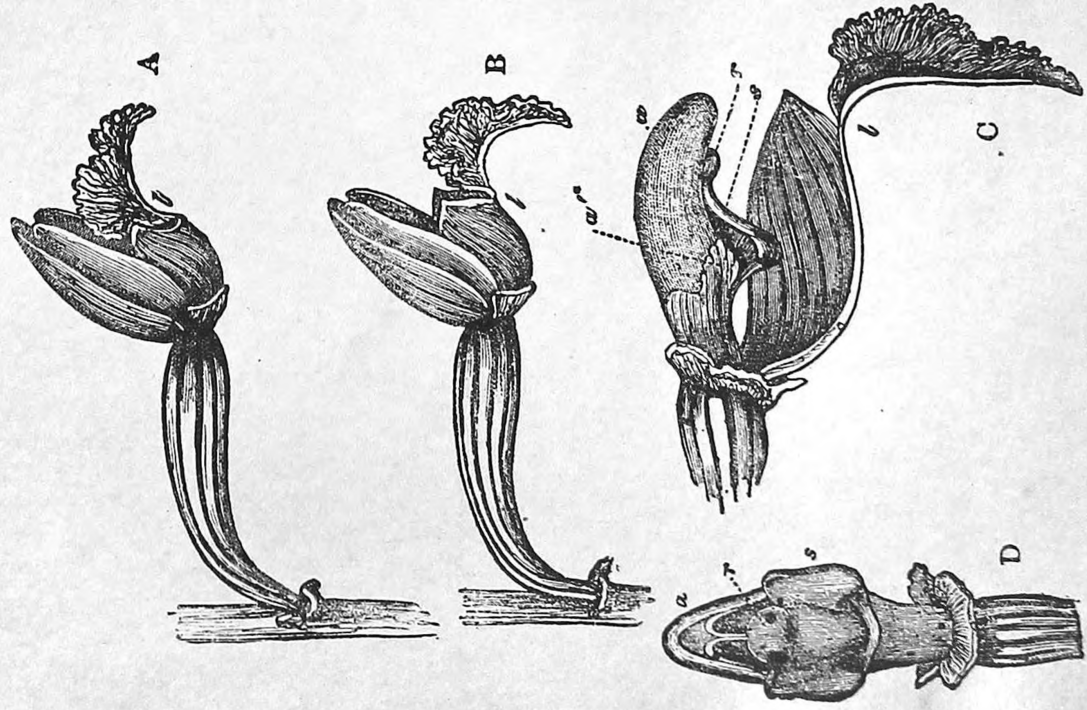
А. Видъ цвѣтка сбоку въ нормаль-  
 номъ положеніи; нижніе чашелистики  
 удалены.

В. Видъ цвѣтка сбоку; концевая часть  
 губы опущена какъ подъ вліяніемъ  
 тяжести насѣкомаго.

С. Цвѣтокъ сбоку въ нѣсколько уве-  
 личенномъ видѣ; всѣ чашелистики и  
 лепестки удалены, за исключеніемъ  
 губы, у которой срѣзана ближай-  
 шая къ зрителю сторона; можно  
 видѣть, что массивный пыльникъ  
 большихъ размѣровъ.

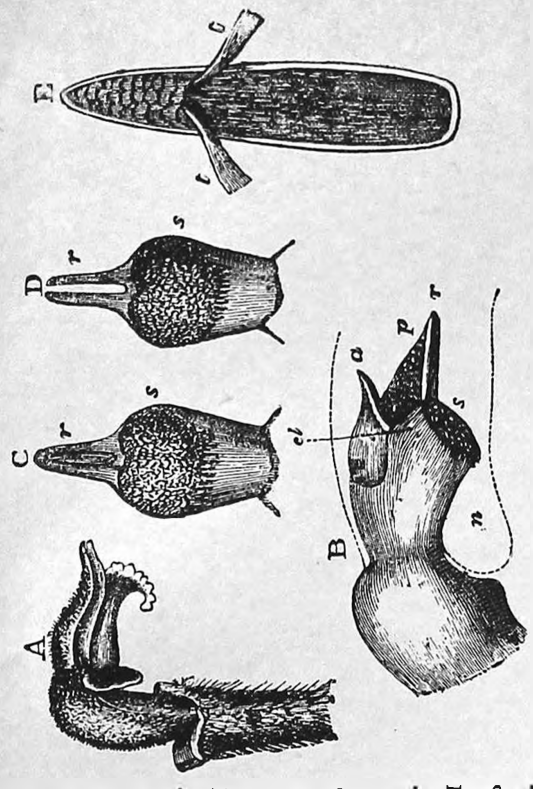
Д. Колонка спереди въ нѣсколько уве-  
 личенномъ видѣ; всѣ чашелистики и  
 лепестки удалены; ключикъ нѣ-  
 сколько опущенъ внизъ у изображен-  
 наго здѣсь экземпляра и могъ бы  
 быть расположенъ выше и такимъ  
 образомъ болѣе закрывать пыльникъ.

Фиг. 15.



*Eripractis palustris.*

Фиг. 17.



*Spiranthes autumnalis.*

а. пыльникъ; р. пыльцевыя массы; t. нити пыльце-  
 выхъ массъ; cl. край клинандрія; г. ключикъ;  
 s. рыльце; n. приемникъ для нектара.

А. Видъ цвѣтка сбоку въ естественномъ положеніи;  
 удалены только два нижнихъ чашелистика. Губу  
 можно узнать по ея фестончатому загнутому концу.

В. Зрѣлый цвѣтокъ сбоку, въ увеличенномъ видѣ, по-  
 слѣ удаленія всѣхъ лепестковъ и чашелистиковъ.  
 Положеніе губы и верхняго чашелистика обозна-  
 чено пунктиромъ.

С. Видъ спереди на рыльце и на ключикъ съ вставлен-  
 нымъ въ него центральнымъ ладьевиднымъ дискомъ.  
 D. Тоже послѣ удаленія диска.

Е. Дискъ, освобожденный изъ ключика, въ сильно уве-  
 личенномъ видѣ, съ задней стороны съ прикрѣплен-  
 ными къ нему эластическими нитями пыльцевыхъ  
 массъ; пыльцевыя зерна удалены.

Фиг. 16.

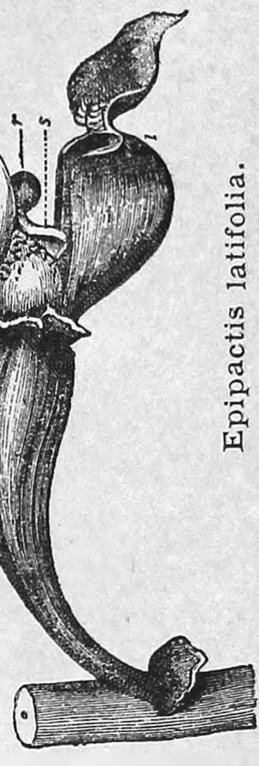
Видъ цвѣтка сбоку по-  
 слѣ удаленія чаше-  
 листиковъ и лене-  
 стковъ.

а. пыльникъ.

г. ключикъ

s. рыльце.

l. губа.

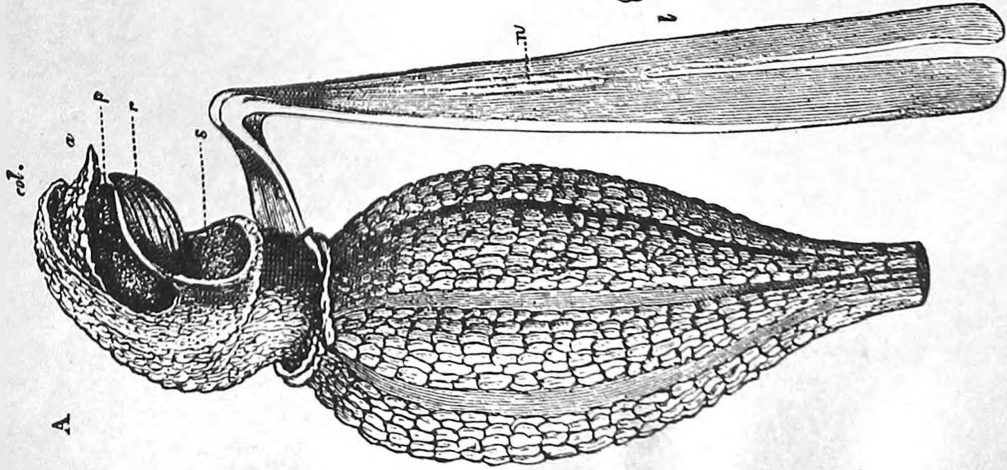


*Eripractis latifolia.*





Фиг. 18.



*Listera ovata.*

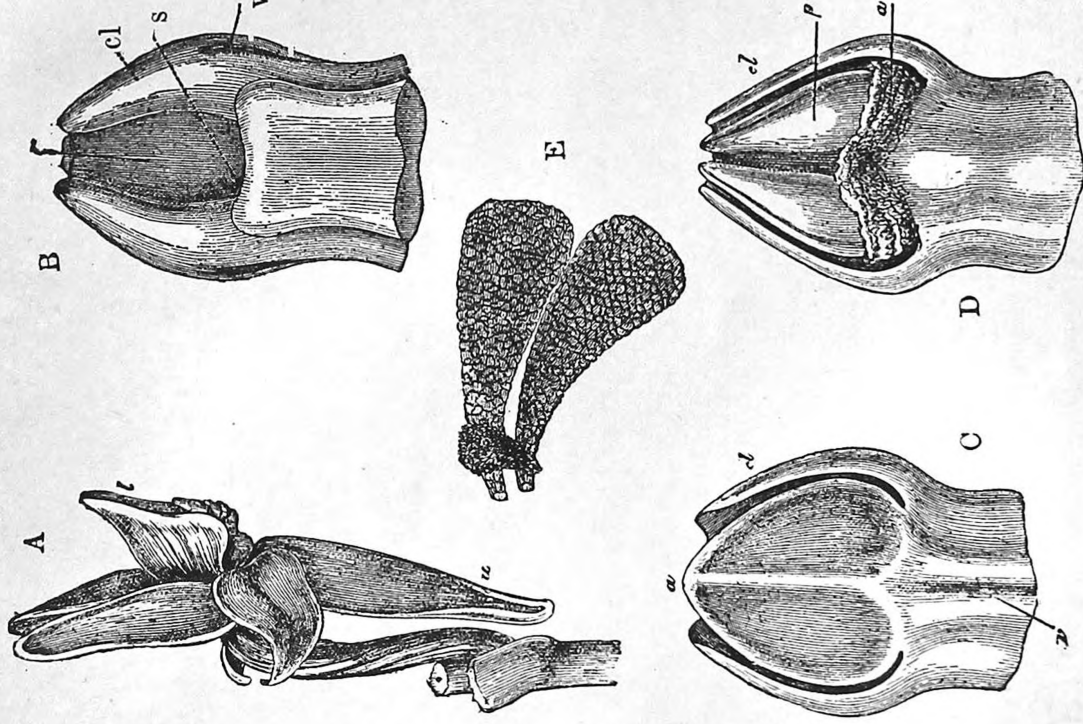
(Рисунокъ отчасти  
занимствованъ у Гу-  
кера.)

col. вершина колонки; а. пыльникъ; р. пыльца; г. клювикъ; s. рыльце; l. губа; п. бороздка, вмѣщающая нектаръ.

\* Въ англійскомъ оригиналѣ обозначено: с. пыльникъ, а. пыльца, р. клювикъ, г. рыльце; но это, очевидно, простой недосмотръ. II. II.

А. Видъ цвѣтка сбоку послѣ удаленія всѣхъ чашелистиковъ и лепестковъ, за исключеніемъ губы. В. То же послѣ удаленія поллинеи; клювикъ изогнутъ, какъ это бываетъ послѣ выбрасыванія липкаго вещества.

Фиг. 19.



а. пыльникъ  
р. пыльца.  
cl. клинандрій.  
l. губа.

и. чашелистикъ, который у большинства орхидныхъ расположенъ на верхней сторонѣ цвѣтка.

г. клювикъ.

s. рыльце.

v. спиральные сосуды.

А. Вполнѣ развитой цвѣтокъ сбоку; губа въ естественномъ положеніи, т.-е. направлена къверху.

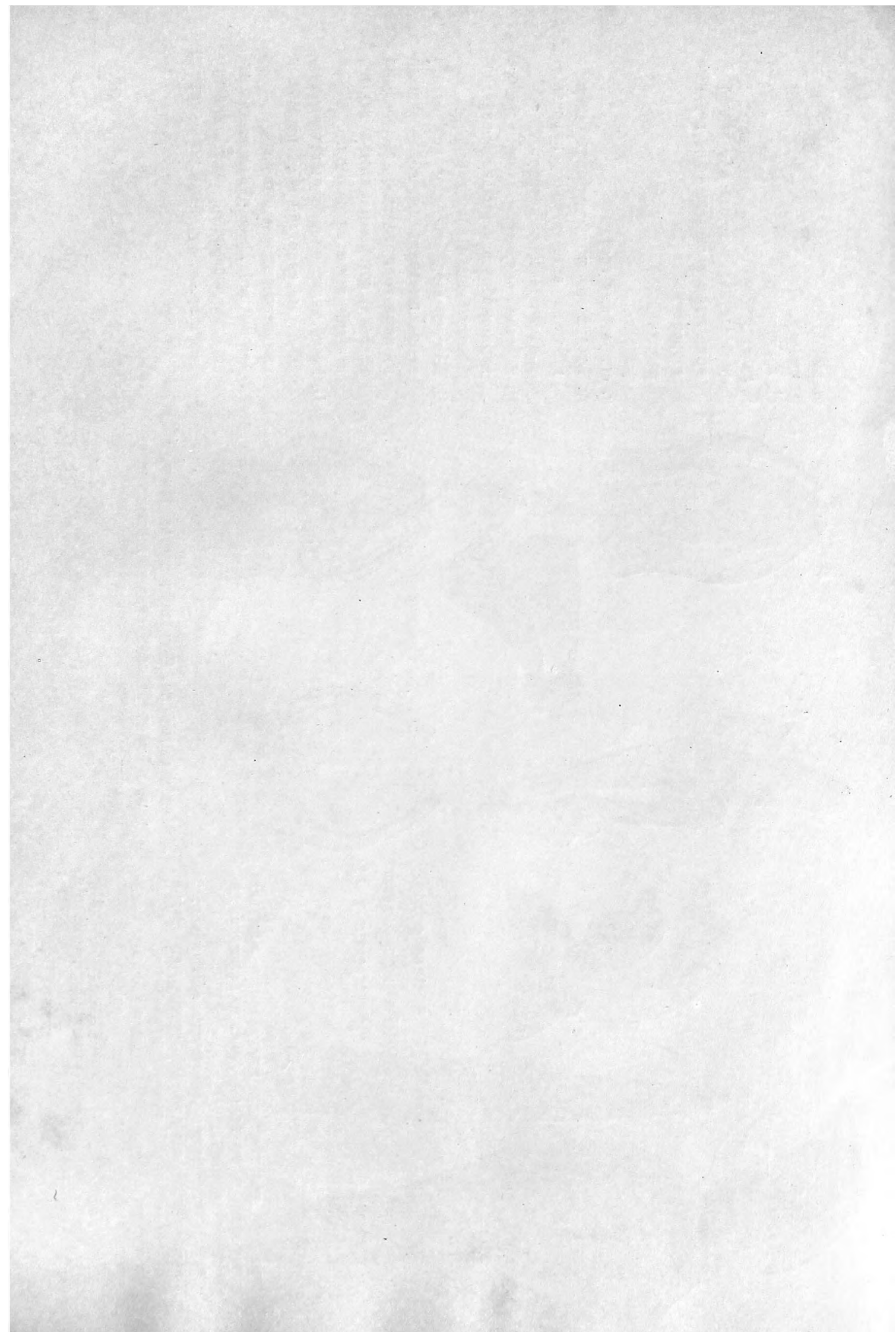
В. Колонка спереди; видны клювикъ карманообразное рыльце и переднебоковые части клинандрія.

С. Колонка сзади въ цвѣточной почкѣ; видны пыльникъ съ заключенными въ немъ грушевидными пыльцевыми массами, которые замѣтны неясно, и задніе края клинандрія.

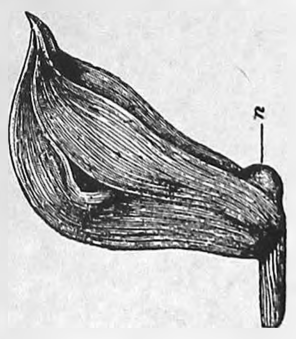
Д. Распустившійся цвѣтокъ сзади, пыльникъ уже стянулся и сморщился, и пыльцевая масса обнажена.

Е. Два поллинія, прикрѣпленные къ маленькой поперечной массѣ липкаго вещества, затвердѣвшаго въ спирту.

*Malaxis paludosa.* (Рисунокъ частью заимствованъ у Бауера, но измѣненъ по живымъ экземплярамъ).

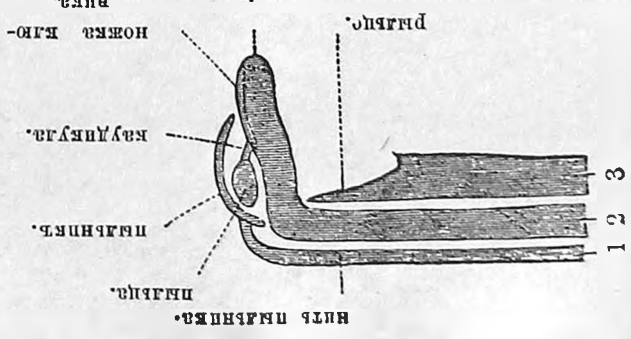


Фиг. 20.



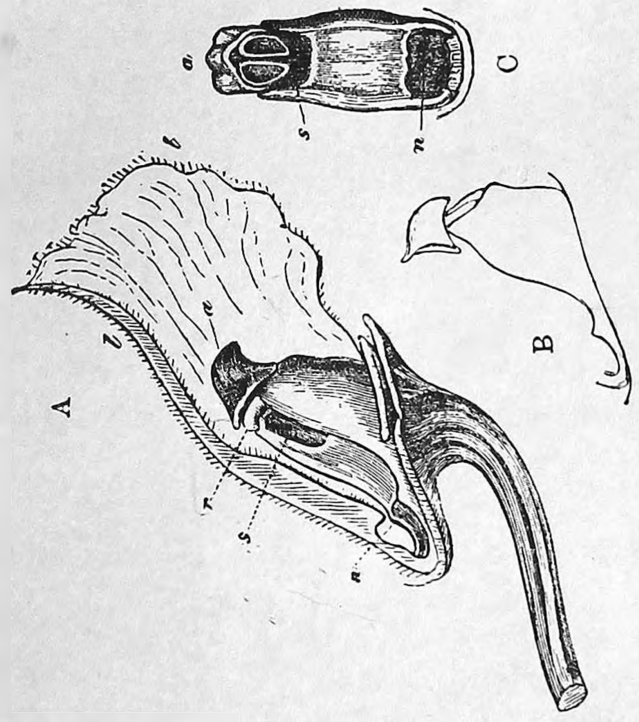
*Masdevallia fenestrata.*

Окошко, находящееся на обращенной к зрителю стороне цветка, сильно затнено. п. нектарникъ.



Идеальный разрьзъ, объясняющій строение колонки у *Vandea.*

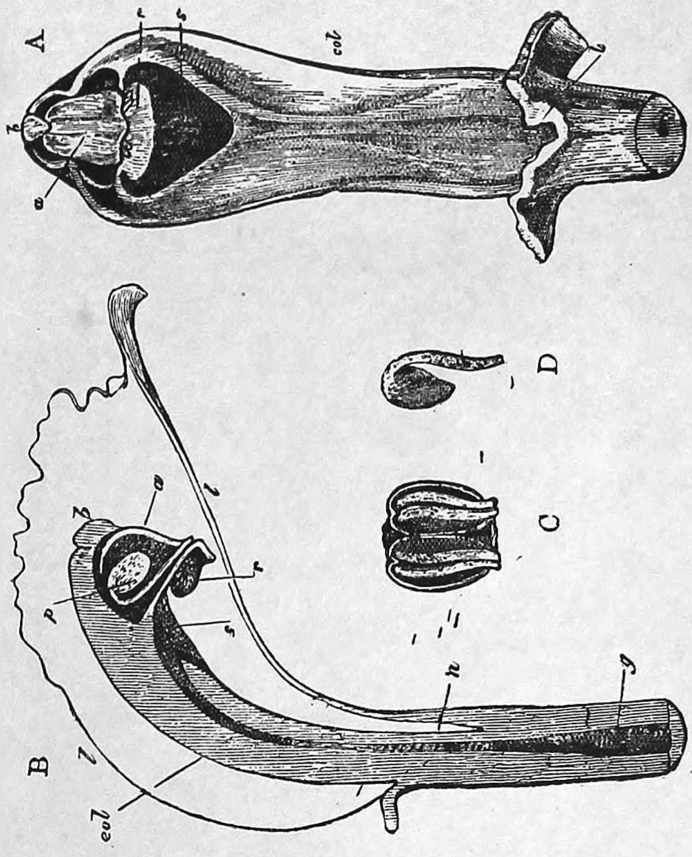
Фиг. 21.



*Dendrobium chrysanthum.*

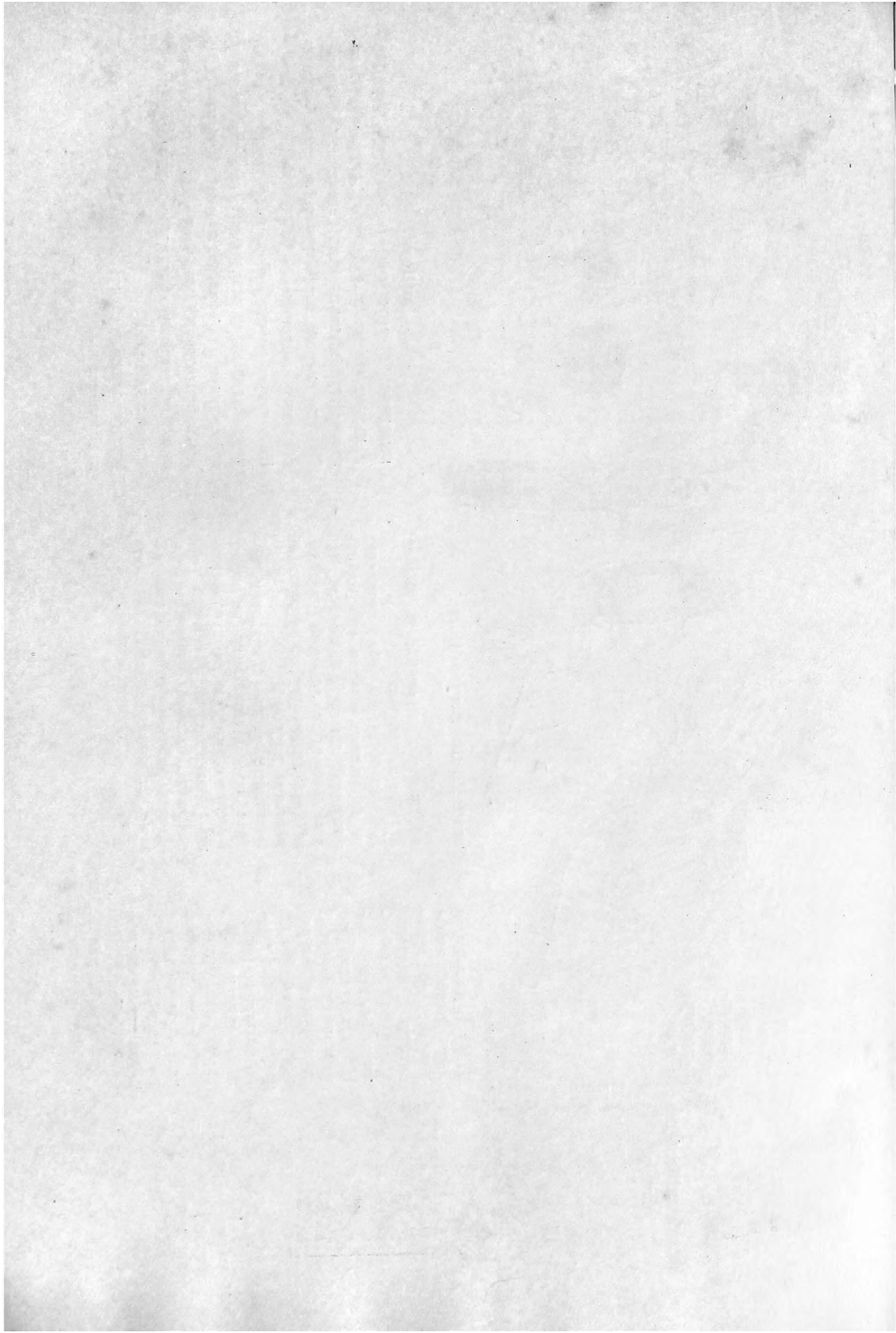
а. пыльникъ; г. клювикъ; с. рыльце; 1. губа; п. нектарникъ.  
 А. Цвьтокъ сбоку; пыльникъ занимаетъ то положеніе, которое онъ имфетъ ранфе выбрасыванія поллинеи. Всф чашелистики и лепестки удалены, за исключеніемъ губы, разрьзанной по длинф.  
 В. Очертанія колонки сбоку послф выбрасыванія поллинеи изъ пыльника.  
 С. Колонка спереди; видны пустыя гнфзда пыльника, выбросившаго свои поллини. Пыльникъ изображаетъ видящійся слишкомъ низко и прикрывающій рыльце болше, чфмъ это бываеетъ въ дфйствительности.

Фиг. 22.

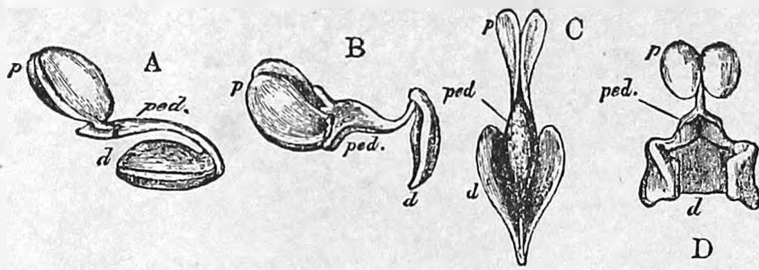


*Cattleya.*

а. пыльникъ; б. пружинка на вершинф колонки; р. пыльцевыя массы; г. клювикъ; с. рыльце; со1. колонка; 1. губа; п. нектарникъ; г. завязь, или личникъ.  
 А. Колонка спереди послф удаленія всфхъ чашелистиковъ и лепестковъ.  
 В. Цвьтокъ въ разрьзф сбоку послф удаленія всфхъ чашелистиковъ и лепестковъ, за исключеніемъ губы, у которой нарисованы только очертанія.  
 С. Пыльникъ снизу; видны четыре хвостика (каудикулы) съ лежащими подъ ними четырьмя пыльцевыми массами.  
 Д. Одинъ поллиней сбоку; видна пыльцевая масса и каудикула.



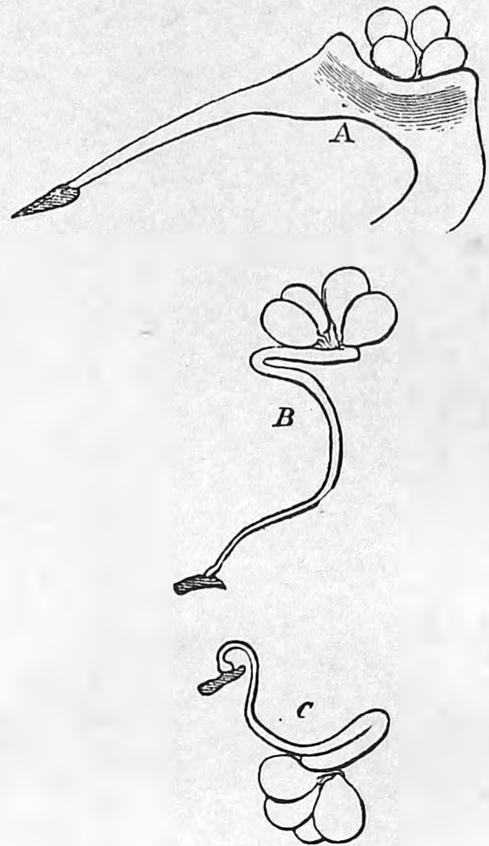
Фиг. 24.



Поллинии у *Vandea*.

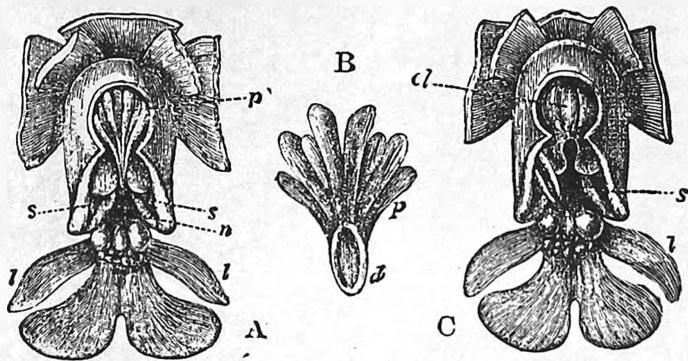
- d. липкий дискъ; ped. ножка; p. пыльцевыя массы. Такъ какъ каудикюлы (хвостики) заложены внутри пыльцевыхъ массъ, то ихъ не видно.
- A. Поллиний *Oncidium grande* послѣ того, какъ онъ отчасти опустился.
- B. Поллиний *Brassia maculata* (рисунокъ заимствованъ у Бауера).
- C. Поллиний *Stanhopea saccata*, опустившійся книзу.
- D. Поллиний *Sarcanthus teretifolius*, опустившійся книзу.

Фиг. 25.



Поллиний у *Ornithocephalus*.  
(По наброску Фрица Мюллера).

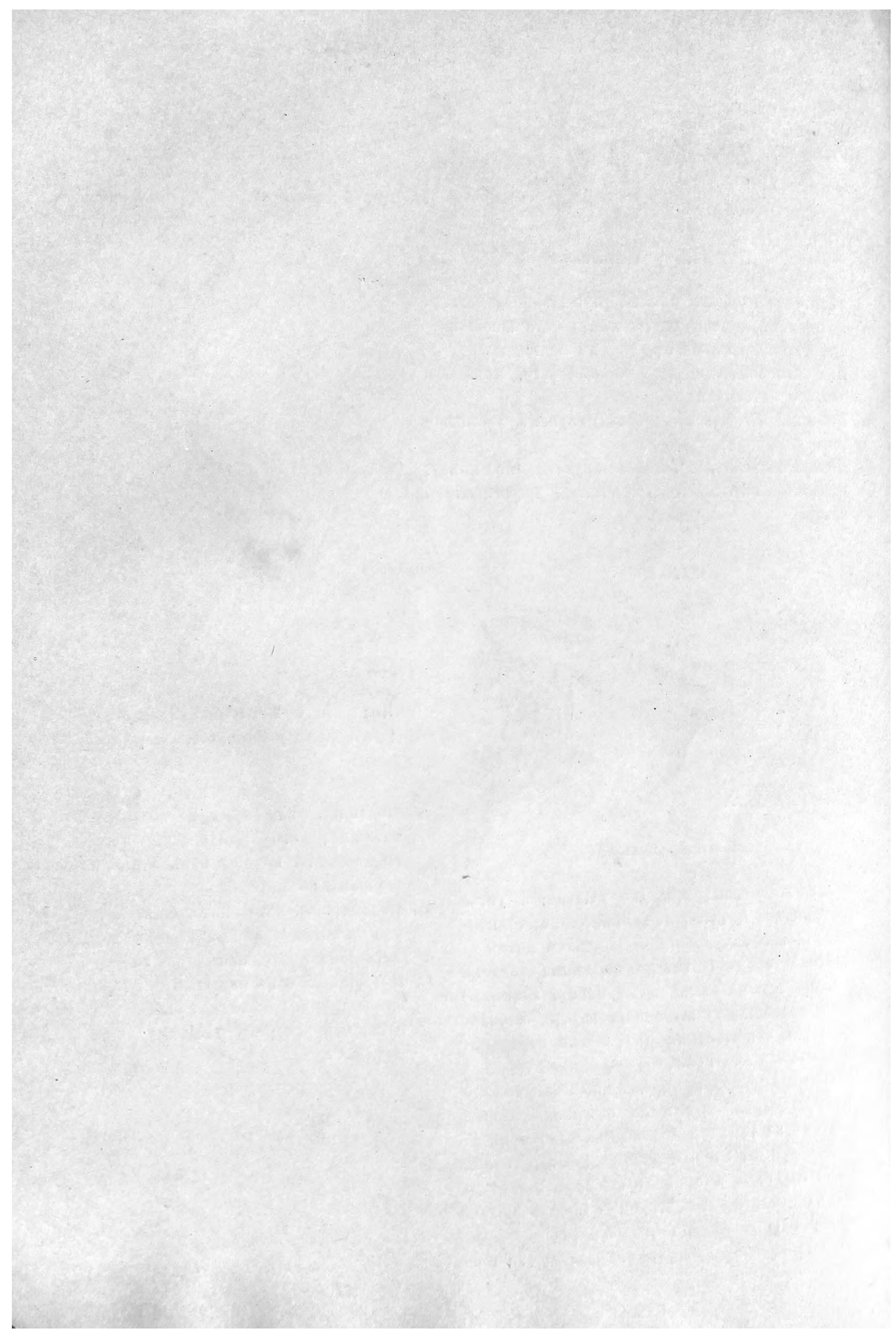
Фиг. 26.



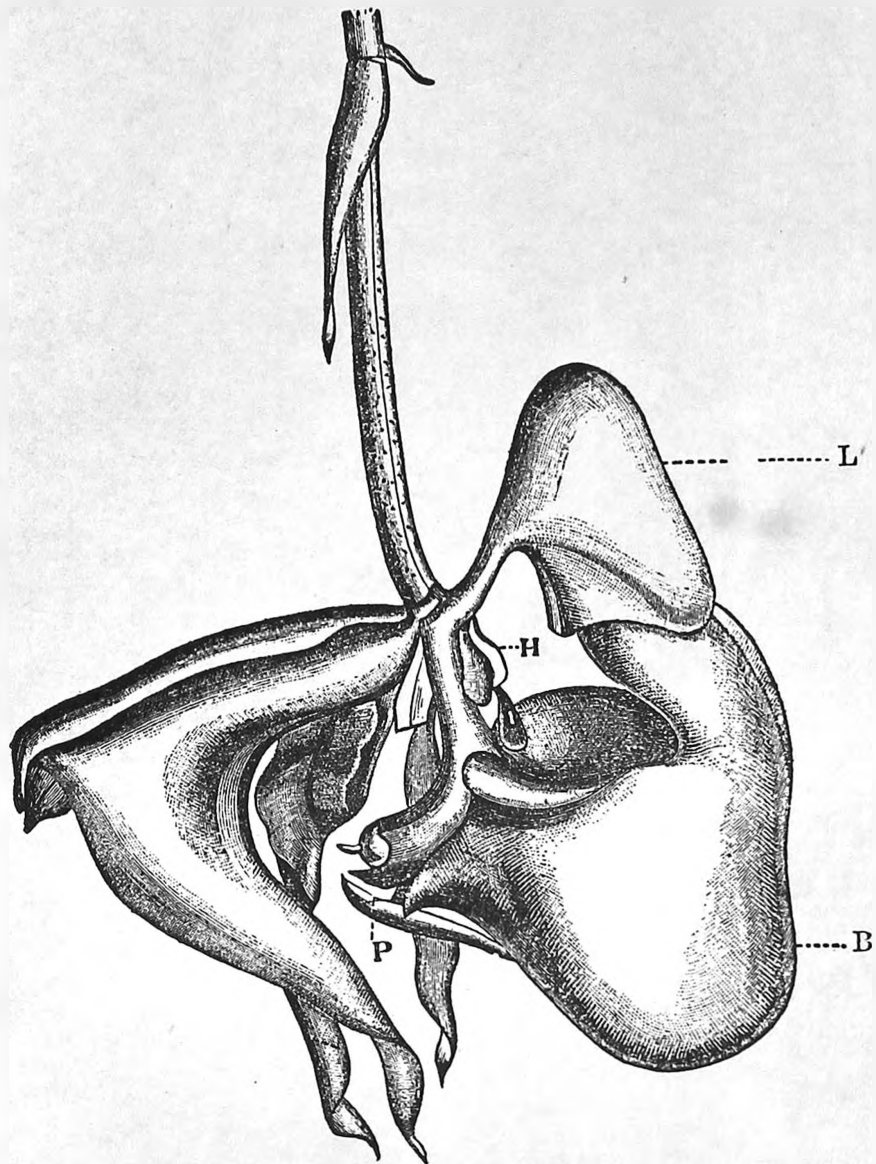
*Calanthe masuca*.

- p. пыльцевыя массы; s, s. два рыльца; n. устье нектарника; l. губа; d. липкий дискъ; cl. клинандрий послѣ удаленія пыльцевыхъ массъ.
- A. Цвѣтокъ сверху; гиѣздо пыльника удалено и видны восемь пыльцевыхъ массъ, занимающихъ надлежащее положеніе внутри клинандрія; всѣ чашелистики и лепестки отрѣзаны, за исключеніемъ губы.
- B. Пыльцевыя массы, прикрѣпленныя къ липкому диску, который виденъ съ нижней стороны.
- C. Цвѣтокъ въ томъ же положеніи, какъ и въ A, но дискъ и пыльцевыя массы удалены; теперь видна глубокая выемка въ клювикѣ и порожній клинандрій, въ которомъ лежали пыльцевыя массы. Внутри рыльца слѣва видны двѣ пыльцевыя массы, приставшія къ его липкой поверхности.

- A. Поллиний, еще прикрѣпленный къ клювику; его пыльцевыя массы еще лежатъ внутри клинандрія на вершинѣ колонки.
- B. Поллиний въ томъ положеніи, которое онъ сначала принимаетъ подъ вліяніемъ эластичности ножки.
- C. Поллиний въ томъ положеніи, которое онъ принимаетъ подъ конецъ подъ вліяніемъ гигрометрическаго движенія.



Фиг. 27.



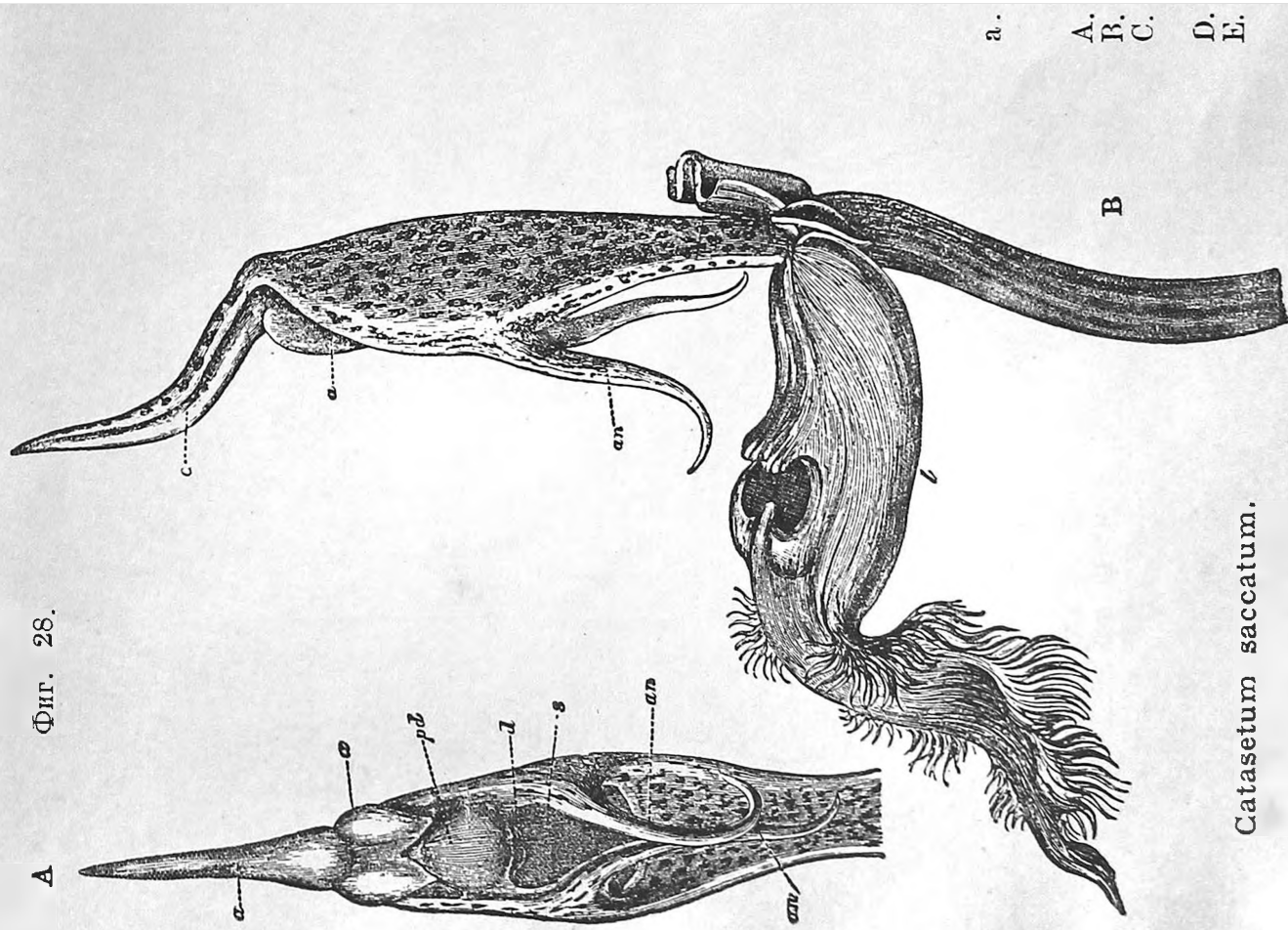
*Coryanthes speciosa* (рисунокъ заимствованъ изъ „*Vegetable Kingdom* Линдлея).

L. губа; B. ведро губы; H. придатки, выдѣляющіе жидкость.  
P. Сточная трубочка ведра, надъ которой нависъ конецъ колонки, несущей пыльникъ и рыльце.



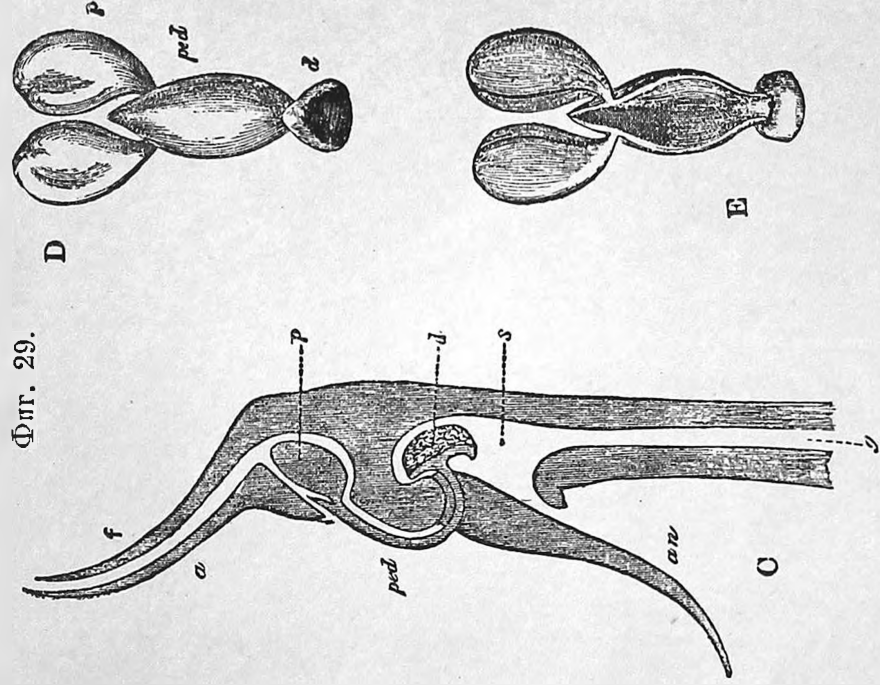


Фиг. 28.



*Catasetum saccatum.*

Фиг. 29.



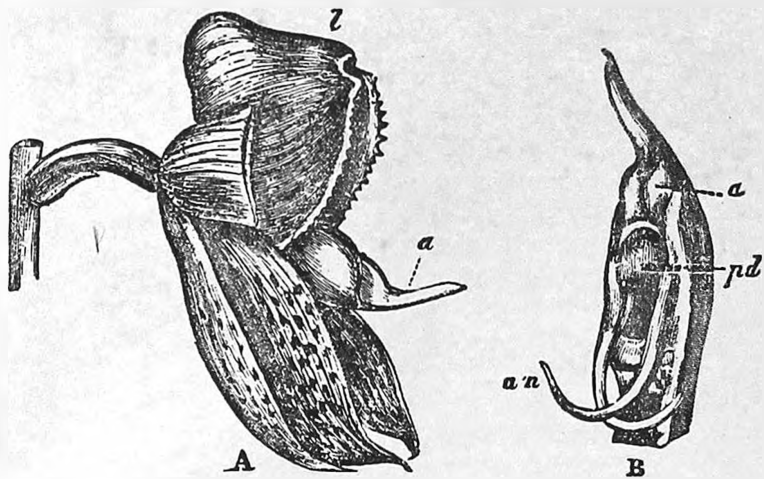
*Catasetum saccatum.*

Описание къ фиг. 28 и 29.

пыльникъ; ап. щупальца клювика; д. дискъ; f. нитъ пыльника; g. завязь, или яичникъ; л. губа; p. пыльцевыя массы; ред. или ред. ножка поллинія; s. рыльцевая полость. Колонка спереди. Цвѣтокъ сбоку; всѣ чашелистики и лепестки, за исключеніемъ губы, удалены. Схематическій разрѣзь черезъ колонку; всѣ части нѣсколько отдѣлены другъ отъ друга. Поллиній, верхняя поверхность. Поллиній, нижняя поверхность; раньше его удаленія она находится въ гѣсомъ соприкосновеніи съ клювикомъ.



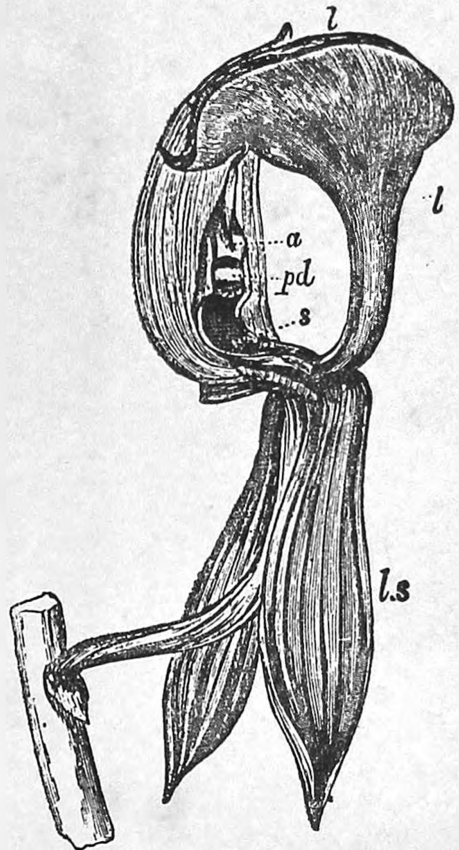
Фиг. 30.



*Catasetum tridentatum.*

- а. пыльник; pd. ножка поллиня; an. щупальца; l. губа.  
 А. Видъ цвѣтка сбоку въ его естественномъ положеніи; два чашелистика отрѣзаны.  
 В. Колонка спереди въ положеніи, обратномъ по сравненію съ А.

Фиг. 32.



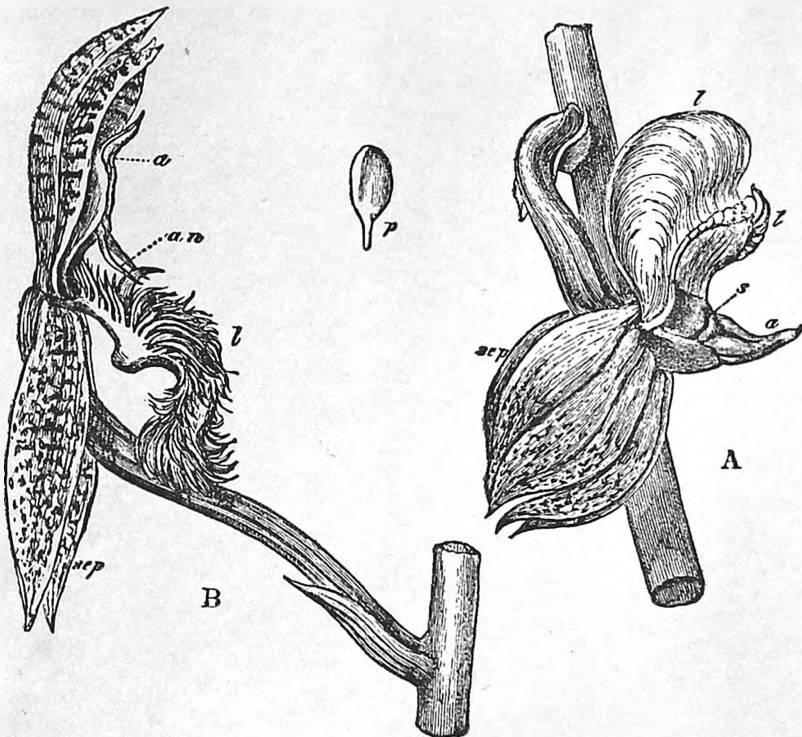
*Mormodes ignea.*

Цвѣтокъ сбоку; верхній чашелистикъ и верхній лепестокъ, обращенный къ зрителю, отрѣзаны.

В. Губа на рисункѣ нѣсколько приподнята, чтобы показать углубленіе на ея нижней поверхности, которая должна бы быть плотно прижата къ изогнутой вершинѣ колонки.

а. пыльник; pd. ножка поллиня; s. рыльце; l. губа; ls. боковой чашелистикъ.

Фиг. 31.



В. *Myanthus barbatus.*

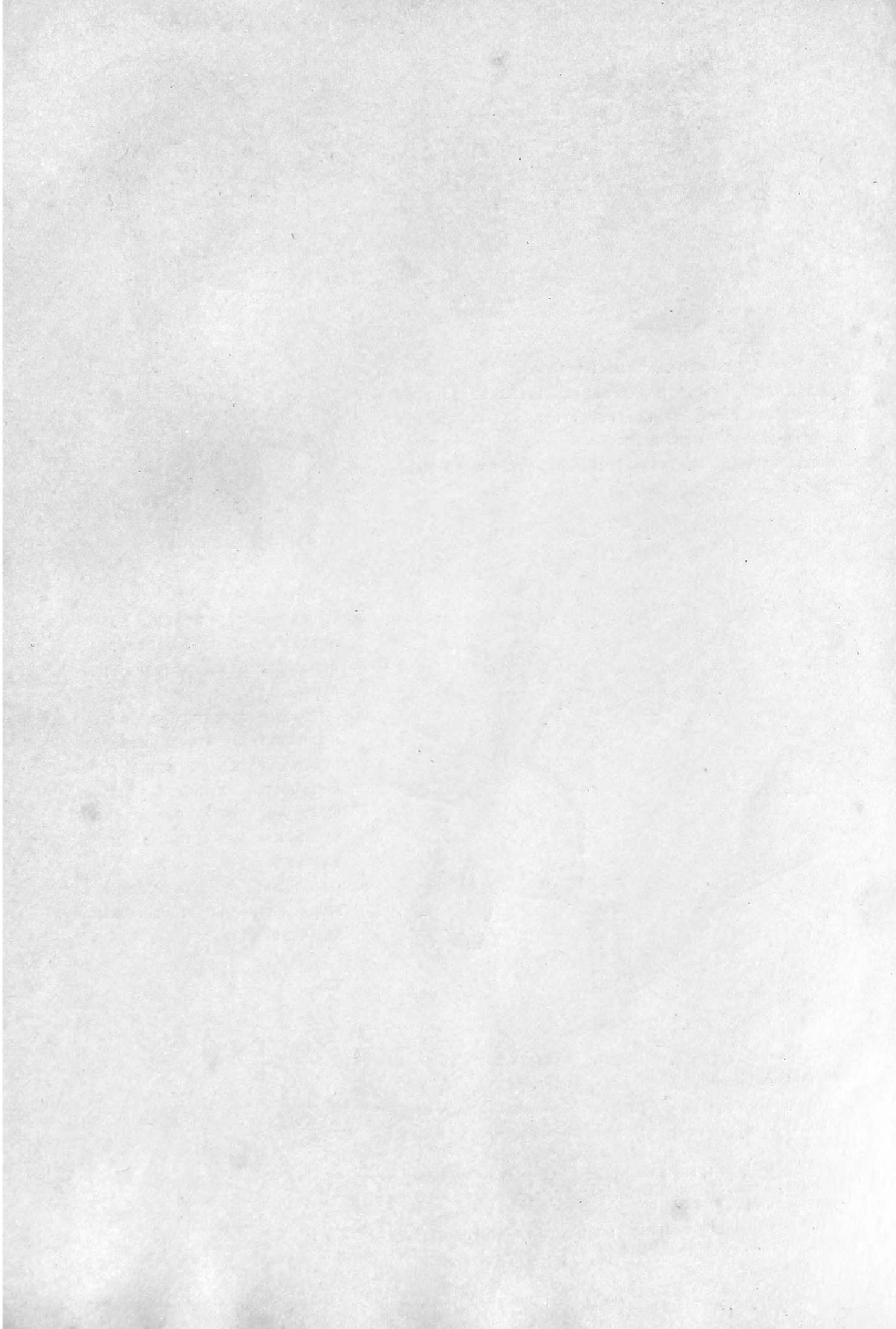
В. *Myanthus barbatus* въ естественномъ положеніи; видъ сбоку.

А. *Monachanthus viridis.*

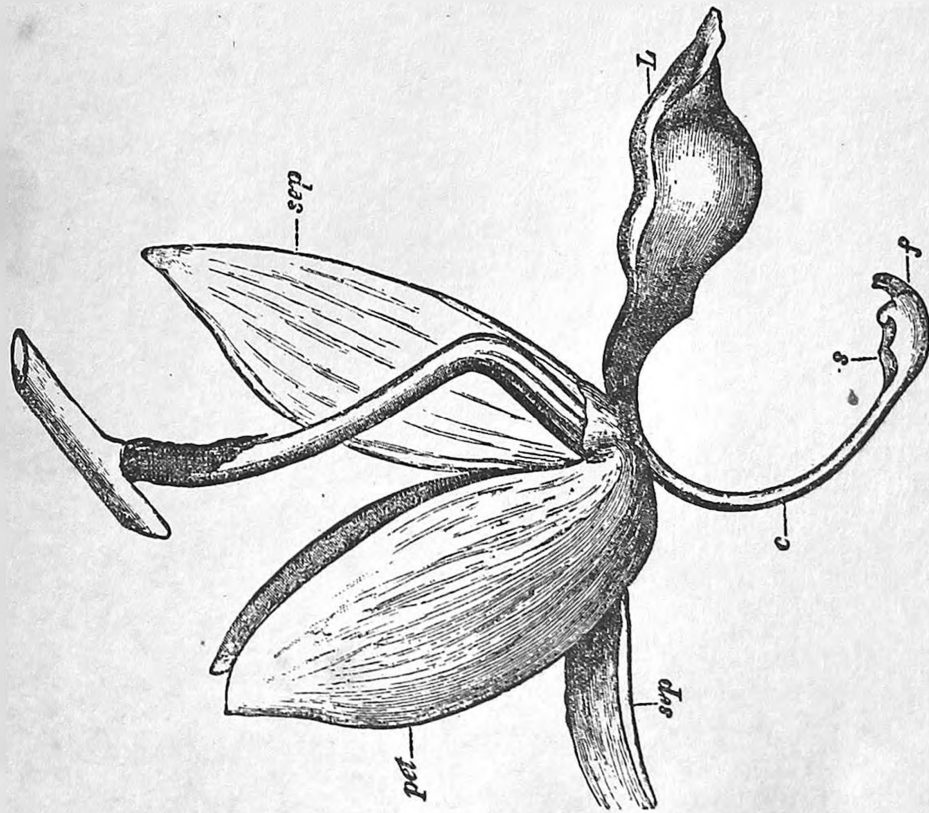
А. *Monachanthus viridis* въ отвѣсномъ положеніи; видъ сбоку.

а. пыльник; an. щупальца; l. губа; р. пыльцевыя массы въ рудиментарномъ состояніи; s. рыльцевая щель; сер. два нижнихъ лепестка.

\* Оба рисунка растущеваны по рисунку Рейсса, помѣщенному въ „*Linnean Transactions*“.



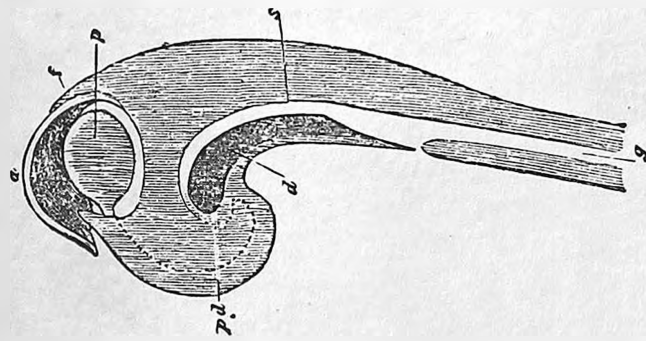
Фиг. 33.



*Cusnoches ventricosum.*

Цвѣтокъ въ его естественномъ повисломъ положеніи.  
 с. колонка послѣ того, какъ пыльцевыя массы были выброшены вмѣстѣ съ пыльниковомъ; f. нить пыльника;  
 в. рыльцевая полость; L. губа; pet. два боковыхъ лепестка.  
 sep. чашелистики.

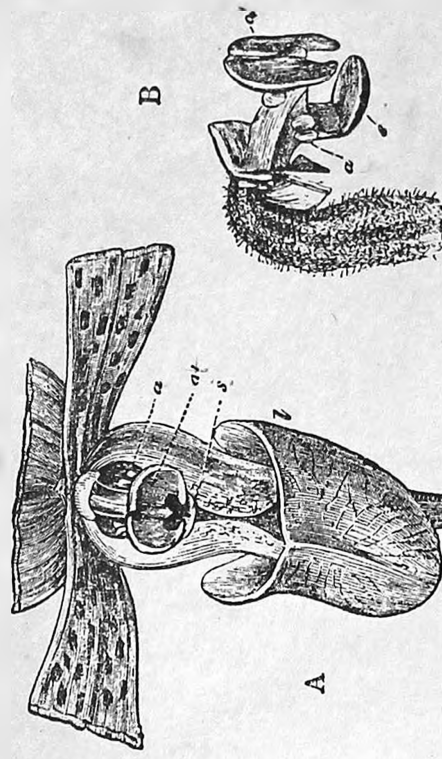
Фиг. 34.



*Cusnoches ventricosum.*

Схематическій разрѣзъ черезъ цвѣточную почку; колонка придано вертикальное положеніе.  
 а. пыльникъ.  
 f. нить пыльника.  
 p. пыльцевая масса.  
 рd. ножка полинія, едва отдѣлившаяся отъ колонки.  
 d. дискъ полинія съ заварѣской, свисающей внизъ.  
 s. рыльцевая полость.  
 g. рыльцевый каналъ, ведущій къ завязи.

Фиг. 35.

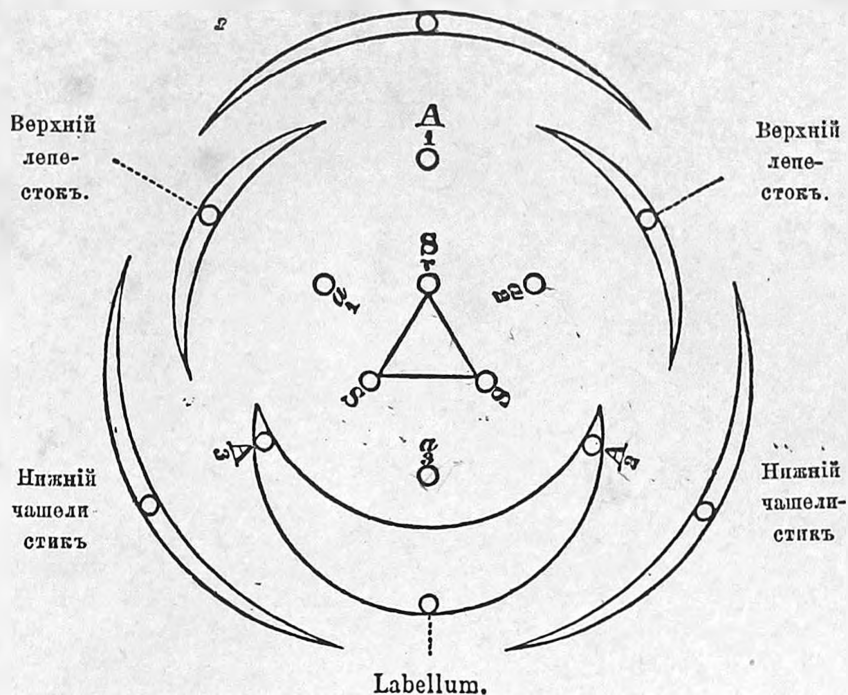


*Surgipredium.*

а. пыльникъ; а'. рудиментарный щитовидный пыльникъ; s. рыльце I. губа.  
 А. Цвѣтокъ сверху; чашелистики и лепестки, за исключениемъ губы, частью отрѣзаны. Губа слегка опущена, такъ что спинная поверхность этого нѣе закрыта; края губы вслѣдствіе этого нѣсколько разошлись и носокъ, т.-е. конецъ губы, расположенъ ниже, чѣмъ въ дѣйствительности.  
 B. Колонка сбоку; всѣ лепестки и чашелистики отрѣзаны.







Разрѣзъ цвѣтка орхиднаго.

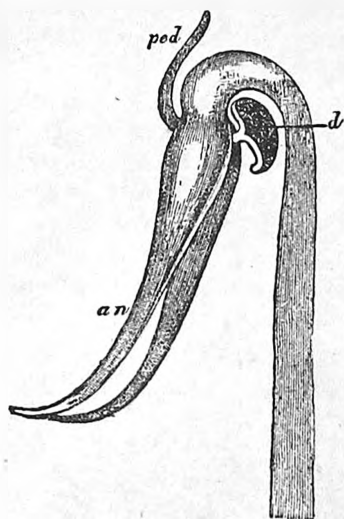
Маленькіе кружки указываютъ положеніе спиральныхъ сосудовъ.

S,S. Рылъца; Sr, рылъце, превращенное въ клювикъ.

A<sub>1</sub>. Плодущій пыльникъ наружнаго кружка; A<sub>2</sub> A<sub>3</sub>, пыльники того же кружка, образующіе вмѣстѣ съ нижнимъ лепесткомъ губу.

a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>. Рудиментарные пыльники внутренняго кружка (у *Surgiregium* плодущіе), обыкновенно образующіе клинандрій; a<sub>3</sub> третій пыльникъ того же кружка, образующій (если онъ есть налицо) переднюю сторону колонки.

Фиг. 37.



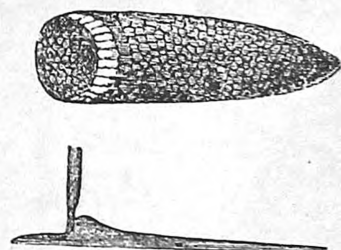
Клювикъ у *Catasetum*.

an. щупальца клювика.

d. липкій дискъ.

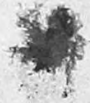
ped. ножка клювика, къ которой прикрѣплены пыльцевыя массы.

Фиг. 38.



Дискъ у *Gymnadenia conopsea*.

OLIVABRIE



# ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Предисловіе ко второму изданію . . . . .	I
Хронологическій списокъ статей и книгъ, касающихся оплодотворенія орхидныхъ и напеча- танныхъ послѣ появленія перваго изданія настоящаго сочиненія въ 1862 г. . . . .	III
Введеніе . . . . .	V
<b>ГЛАВА I. <i>Ophreae</i>.</b> Строеніе цвѣтка у <i>Orchis mascula</i> .—Способность къ движенію поллиніевъ.— Совершенное приспособленіе частей у <i>Orchis pyramidalis</i> .—Другіе виды <i>Orchis</i> и нѣко- торыхъ близкихъ родовъ.—О насѣкомыхъ, посѣщающихъ различные виды, и о томъ, на- сколько часты ихъ посѣщенія.—О плодovitости и бесплодіи различныхъ орхидей.—О вы- дѣленіи нектара и о намѣренномъ задерживаніи насѣкомыхъ, достающихъ его. . . . .	1
<b>ГЛАВА II. <i>Ophreae</i> (продолженіе).</b> <i>Ophrys muscifera</i> и <i>O. aranifera</i> .— <i>Ophrys arifera</i> , пови- димому, приуроченный къ непрерывному самооплодотворенію, но съ неожиданными при- способленіями для скрещенія.— <i>Herminium monorchis</i> , прикрѣпленіе поллиніевъ къ перед- нимъ ножкамъ насѣкомыхъ.— <i>Peristylus viridis</i> , оплодотвореніе, косвенно совершающееся при помощи нектара, выдѣляемаго изъ трехъ частей губы.— <i>Gymnadenia conopsea</i> и дру- гіе виды.— <i>Habenaria</i> или <i>Platanthera chlorantha</i> и <i>bifolia</i> , ихъ поллиніи прилипаютъ къ глазкамъ <i>Lepidoptera</i> .—Другіе виды <i>Habenaria</i> .— <i>Bonatea</i> .— <i>Disa</i> .—Общее заключеніе о спо- собности къ движенію у поллиніевъ . . . . .	19
<b>ГЛАВА III. <i>Arethuseae</i>.</b> <i>Cephalanthera grandiflora</i> ; отсутствіе кляввика; раннее прорастаніе пыль- цевыхъ трубочекъ; случай несовершеннаго самооплодотворенія; перекрестное оплодотворе- ніе при помощи насѣкомыхъ, обгрызающихъ губу.— <i>Cephalanthera ensifolia</i> .— <i>Pogonia</i> .— <i>Pterostylis</i> и другія австралійскія орхидеи съ губою, чувствительныя къ прикосновенію.— <i>Vanilla</i> .— <i>Sobralia</i> . . . . .	35
<b>ГЛАВА IV. <i>Neotteae</i>.</b> <i>Epipactis palustris</i> ; любопытная форма губы и ея значеніе въ дѣлѣ опло- дотворенія цвѣтка.—Другой видъ <i>Epipactis</i> .— <i>Epipogium</i> .— <i>Goodyera repens</i> .— <i>Spiranthes</i> <i>autumnalis</i> ; превосходное приспособленіе, при помощи котораго пыльца молодого цвѣтка переносится на рыльце болѣе стараго цвѣтка на другомъ растеніи.— <i>Listera ovata</i> ; чувствительность кляввика; изверженіе липкаго вещества; дѣйствіе насѣкомыхъ; превосход- ное приспособленіе различныхъ органовъ.— <i>Listera cordata</i> .— <i>Neottia nidus-avis</i> ; ея опло- дотвореніе совершается такъ же, какъ и у <i>Listera</i> .— <i>Thelymitra</i> , оплодотворяющаяся собственной пылью. . . . .	40
<b>ГЛАВА V. <i>Malaxeae</i> и <i>Epidendreae</i>.</b> <i>Malaxis paludosa</i> .— <i>Masdevallia</i> , любопытные закрытые цвѣтки.— <i>Volborthyllum</i> —губа постоянно движется при каждомъ дуновеніи воздуха.— <i>Dendrobium</i> , приспособленіе для самооплодотворенія.— <i>Catteya</i> , простой способъ оплодо- творенія.— <i>Epidendrum</i> .—Самооплодотворяющіяся <i>Epidendreae</i> . . . . .	56
<b>ГЛАВА VI. <i>Vandaeae</i>.</b> Строеніе колонки и поллиніевъ.—Важность эластичности ножки; ея спо- собность къ движенію.—Эластичность и крѣпость каудикулъ.— <i>Calanthe</i> съ боковыми рыль- цами; способъ оплодотворенія.— <i>Angraecum sesquipedale</i> , удивительная длина нектарника.— Виды, у которыхъ входъ въ рыльцевую полость настолько суженъ, что пыльцевыя массы едва могутъ быть введены въ нее.— <i>Coryanthes</i> , необыкновенный способъ оплодотворенія. . . . .	66
<b>ГЛАВА VII. <i>Vandaeae</i> (продолженіе).</b> <i>Catasetidae</i> . <i>Catasetidae</i> , самыя замѣчательныя изъ всѣхъ орхидныхъ.—Механизмъ, посредствомъ котораго поллиніи у <i>Catasetum</i> выбрасы- ваются на разстояніи и переносятся насѣкомыми.—Чувствительность рожекъ кляввика.— Необыкновенное различіе въ мужскихъ, женскихъ и гермафродитныхъ формахъ <i>Catasetum</i> <i>tridentatum</i> .— <i>Mormodes ignea</i> , любопытное строеніе цвѣткавъ; выбрасываніе поллиніевъ.— <i>Mormodes luxata</i> .— <i>Cycnoches ventricosum</i> , способъ оплодотворенія. . . . .	78

ГЛАВА VIII. <i>Cypripedaceae</i> .—Гомологичи цвѣтковь у орхидныхъ. <i>Cypripedium</i> сильно отличается отъ всѣхъ другихъ орхидныхъ.—Губа вѣнчика туфлевидная съ двумя маленькими отверстіями, черезъ которыя могутъ ускользатъ насѣкомья.—Способъ оплодотворенія при помощи маленькихъ пчелъ изъ рода <i>Andrena</i> .—Гомологичность различныхъ частей у орхидныхъ.—Удивительная степень видоизмѣненій, которымъ онѣ подверглись. . . . .	98
ГЛАВА IX. <i>Переходныя стадіи въ образованіи органовъ и пр.</i> — <i>Заключеніе</i> . Превращеніе органовъ, клювика, пыльцевыхъ массъ.—Образованіе каудигулы (хвостика).—Генеологическое родство.—Отдѣленіе нектара.—Механизмъ движенія поллинеевъ.—Польза лепестковъ.—Образованіе сѣмянъ.—Значеніе мелкихъ подробностей строенія.—Причина большого разнообразія въ строенія цвѣтковъ у орхидныхъ.—Причина совершенства приспособленій.—Общіе выводы касательно содѣйствія насѣкомыхъ.—Природа не терпитъ непрерывнаго самооплодотворенія. . . . .	108
Указатель латинскихъ и русскихъ названій . . . . .	132

Издание О. Н. ПОПОВОЙ.

*Чарльзъ Дарвинъ.*

**О ДВИЖЕНІЯХЪ И ПОВАДКАХЪ  
ЛАЗЯЩИХЪ РАСТЕНІЙ.**

Переводъ И. Петровскаго,  
подъ редакціею проф. К. А. Тимирязева.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Книжный магазинъ и контора изданій О. Н. ПОПОВОЙ, С.-Петербургъ, Невскій, 54.

1900.

Типографія **Исидора Гольдберга**, Екатер. кан. № 94.

## Предисловіе.

---

Это изслѣдованіе впервые появилось въ девятомъ томѣ „Journal of the Linnean Society“, вышедшемъ въ свѣтъ въ 1865 г. Здѣсь оно переиздается въ исправленномъ и, надѣюсь, болѣе удобопонятномъ видѣ, дополненное нѣкоторыми новыми фактами. Рисунки къ книгѣ сдѣланы моимъ сыномъ Джорджемъ Дарвиномъ. Послѣ опубликованія моей статьи Фрицъ Мюллеръ прислалъ Линнееву Обществу (Journal, vol. IX, стр. 344) нѣкоторыя интересныя наблюденія надъ лазящими растеніями южной Бразиліи, на которыя я буду часто ссылаться. Недавно въ „Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg“, Heft III, 1873, появились двѣ важныхъ замѣтки Гуго де-Фриса, касающіяся главнымъ образомъ разницы въ ростѣ между верхней и нижней стороной усиковъ и механизма движенія вьющихся растеній. Эти замѣтки необходимо тщательно изучить каждому, кто интересуется этимъ вопросомъ, такъ какъ я могу здѣсь коснуться лишь наиболѣе важныхъ пунктовъ. Этотъ превосходный наблюдатель, равно какъ и профессоръ Саксъ, приписываетъ всѣ движенія усиковъ быстрому росту на одной ихъ сторонѣ. Но по причинамъ, указаннымъ въ концѣ четвертой главы настоящей книги, я не могу убѣдить себя въ томъ, чтобы это было вѣрнымъ и по отношенію къ движеніямъ, вызываемымъ прикосновеніемъ. Чтобы читатель могъ знать, какіе пункты наиболѣе интересовали меня, могу обратить его вниманіе на нѣкоторыя растенія, снабженныя усиками, напр., на *Vignonia carpeolata*, *Cobaea*, *Echinocystis* и *Hamburya*, которыя обнаруживаютъ самыя изящныя приспособленія, какія только можно найти въ любомъ изъ отдѣловъ царства природы. Весьма интересенъ также тотъ фактъ, что у *Corydalis claviculata* и обыкновенной виноградной лозы на одномъ и томъ же недѣлимомъ можно наблюдать переходныя состоянія между органами, приспособленными къ весьма различнымъ функціямъ. Эти случаи служатъ яркой иллюстраціей принципа постепенной эволюціи видовъ.

---

### Прибавленіе къ предисловію (1882).

Послѣ выхода въ свѣтъ этой книги появились двѣ статьи, принадлежащія выдающимся ботаникамъ: Швенденера „Das Winden der Pflanzen“ (Monatsberichte der Berliner Academie, Dec. 1831) и Ю. Сакса „Notiz über Schlingpflanzen“ (Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg, Bd. II, стр. 719). Мнѣніе автора, что „способность къ круговому движенію, которой обуславливается лазаніе большинства растений, присуща, хотя бы<sup>е</sup> и въ неразвитомъ состояніи, почти всеѣмъ представителямъ растительнаго царства“ (см. стр. 95 этого сочиненія), было подтверждено наблюденіями надъ циркумвутаціей, опубликованными въ послѣдствіи въ книгѣ „О способности растений къ движенію“.

---



## Г Л А В А I.

### Вьющіяся растенія.

Вступленіе.—Завиваніе у хмеля.—Закручиваніе стеблей.—Природа кругового движенія и способъ восхожденія стебля кверху.—Стебли, не обладающіе раздражимостью.—Скорость кругового движенія у различныхъ растеній.—Толщина подпорки, вокругъ которой обвиваются растенія.—Растенія, представляющія уклоненіе въ характеръ кругового движенія.

Заняться этимъ вопросомъ меня побудила интересная, но краткая статья профессора Азы Грея о движеніяхъ усиковъ нѣкоторыхъ тыквенныхъ (*Cucurditaceas*)<sup>1)</sup>. Мои наблюденія были закончены болѣе чѣмъ наполовину, когда я узналъ, что удивительное явленіе самопроизвольнаго кругового перемѣщенія стеблей и усиковъ у лазящихъ растеній уже давно наблюдалось Пальмомъ и Гуго фонъ-Модемъ<sup>2)</sup> и затѣмъ было предметомъ двухъ статей Дютроше<sup>3)</sup>. Тѣмъ не менѣе, я думаю, что мои наблюденія, основанныя на изслѣдованіи болѣе чѣмъ сотни весьма различныхъ видовъ, содержатъ достаточно новаго, чтобы я счелъ себя въ правѣ опубликовать ихъ.

Лазящія растенія можно раздѣлить на четыре класса. Во-первыхъ, такія; которыя обвиваются спирально вокругъ подпорки безъ помощи какого-либо другого движенія. Во-вторыхъ, снабженныя раздражимыми органами, обхватывающими предметъ съ которымъ они соприкасаются: этими органами служатъ видоизмѣненныя листья, вѣтки или цвѣточные ножки. Но иногда эти два класса до извѣстной степени переходятъ одинъ въ другой. Третій классъ составляютъ растенія, взбирающіяся вверхъ исключительно при помощи крючковъ, а четвертый—тѣ, которыя пользуются для этого корешками; но такъ какъ растенія, принадлежащія къ этимъ двумъ классамъ, не обнаруживаютъ никакихъ специальныхъ движеній, то они представляютъ мало интереса, и потому, когда я говорю о лазящихъ растеніяхъ, я имѣю въ виду обыкновенно первые два большихъ класса.

### Вьющіяся растенія.

Этотъ отдѣлъ самый обширный и, какъ кажется, представляетъ собою первоначальное и прѣстѣйшее состояніе для всего класса лазящихъ растеній. Чтобы всего лучше познакомиться съ моими наблюденіями, возьмемъ нѣсколько частныхъ примѣровъ. Когда ростокъ хмеля (*Humulus lupulus*) поднимается изъ земли, то первая два колѣна, или междоузлія бываютъ прямы и остаются неподвижны. Но уже на междоузліи, образующемся вслѣдъ за тѣмъ, можно видѣть, какъ оно еще въ очень молодомъ возрастѣ начинаетъ изгибаться въ одну сторону и затѣмъ медленно перемѣщаться по кругу, обращаясь ко всѣмъ точкамъ горизонта и двигаясь, подобно часовой стрѣлкѣ, по

<sup>1)</sup> Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences, vol. IV, Aug. 12, 1858, p. 98.

<sup>2)</sup> Ludwig H. Palm, „Ueber das Winden der Pflanzen“; Hugo von Mohl, „Ueber den tnaui und das Winden der Ranken- und Schlingpflanzen“, 1827. Изслѣдованіе Пальма было опубликовано лишь нѣсколькими недѣлями раньше сочиненія Моля. См. также „Vegetabilische Zelle“ Моля, стр. 292 и слѣд.

<sup>3)</sup> Dutrochet, „Des Mouvements révolutifs spontanés“ etc. „Comptes Rendus“, tom. XVII (1843) p. 989; „Recherches sur la Volubilité des Tiges“ etc., tom XIX (1844), p. 295.

солнцу. Вскорѣ это движеніе достигаетъ нормальной полной скорости. Въ семи опытахъ, производившихся въ теченіе августа надъ побѣгами, пущенными однимъ растеніемъ, которое было срѣзано, и въ теченіе апрѣля—надъ другимъ растеніемъ, средняя скорость въ жаркую погоду и днемъ равнялась 2 часамъ 8 минутамъ для каждаго оборота, при чемъ ни въ одномъ случаѣ не наблюдалось сильнаго уклоненія отъ этой цифры. Это круговое движеніе не прекращается все время, пока растеніе продолжаетъ расти; но каждое отдѣльное междуузліе, старѣя, перестаетъ двигаться.

Чтобы дознаться болѣе точно, какое количество движенія совершаетъ каждое междуузліе, я день и ночь держалъ одно растеніе, посаженное въ горшокъ, въ хорошо натопленной комнатѣ, въ которой я оставался все время по случаю болѣзни. Длинный побѣгъ переросъ колышекъ, служившій подпоркой, и безостановочно кружился. Тогда я взялъ колышекъ подлиннѣе и привязалъ къ нему побѣгъ, оставивъ свободнымъ только одно молодое междуузліе въ  $1\frac{3}{4}$  дюйма длиною. Это послѣднее было почти вертикально, такъ что было нелегко наблюдать его круговое перемѣщеніе; но оно несомнѣнно двигалось: та сторона междуузлія, которая была одно время выпуклой, сдѣлалась вогнутой, что, какъ мы увидимъ потомъ, служить вѣрнымъ признакомъ кругового движенія. Я склоненъ думать, что оно сдѣлало по меньшей мѣрѣ одинъ полный оборотъ въ теченіе первыхъ 24 часовъ. На другой день рано поутру положеніе междуузлія было отмѣчено, и въ теченіе девяти часовъ оно совершило второй оборотъ; къ концу его оно двигалось гораздо быстрѣе, а третій кругъ былъ пройденъ вечеромъ въ теченіе трехъ съ небольшимъ часовъ. Такъ какъ на слѣдующее утро я нашелъ, что побѣгъ совершалъ одинъ оборотъ въ 2 ч. 45 м., то онъ долженъ былъ продѣлать за ночь четыре оборота, полагая на каждый нѣсколько болѣе трехъ часовъ. Должно прибавить, что температура въ комнатѣ испытывала лишь незначительныя колебанія. За это время побѣгъ выросъ на  $3\frac{1}{2}$  дюйма въ длину, и на концѣ его находилось молодое междуузліе въ 1 дюймъ длиною, которое слегка измѣнило свою кривизну. Слѣдующій, т. е. девятый оборотъ былъ совершенъ въ  $2\frac{1}{2}$  часа. Начиная съ этого момента, было уже легко наблюдать круговое движеніе. Тридцать шестой оборотъ совершился съ обычною скоростью; она сохранилась и при послѣднемъ—тридцать седьмомъ оборотѣ, который однако не былъ законченъ: междуузліе внезапно выпрямилось и, передвинувшись по направленію къ центру, осталось недвижимо. Я привязалъ грузъ къ его верхнему концу, чтобы слегка согнуть его и такимъ образомъ подмѣтить движеніе, если оно было; но его не оказалось. Нѣсколько раньше, чѣмъ послѣдній оборотъ былъ доведенъ до половины, нижняя часть междуузлія перестала двигаться.

Прибавлю еще нѣсколько замѣчаній, чтобы закончить то, что необходимо сказать объ этомъ междуузліи. Оно двигалось въ теченіе пяти дней, но самыя быстрыя движенія, наступившія по окончаніи третьяго оборота, продолжались трое сутокъ и 20 часовъ. Правильные обороты, съ девятаго по тридцать шестой включительно, совершались въ среднемъ въ 2 часа 31 минуту; но погода была холодная, что отражалось и на температурѣ комнаты, въ особенности ночью, и слѣдовательно немного замедляло скорость движенія. Было только одно неправильное движеніе, которое заключалось въ томъ, что стебель послѣ необычайно медленнаго вращенія быстро передвинулся лишь на часть круга. Послѣ семнадцатаго оборота междуузліе выросло съ  $1\frac{3}{4}$  дюйма до 6 дюймовъ; на его концѣ находилось другое междуузліе въ  $1\frac{7}{8}$  дюйма длиною, которое чуть замѣтно двигалось; а это послѣднее несло весьма маленькое концевое междуузліе. Послѣ двадцать перваго оборота предпослѣднее междуузліе равнялось  $2\frac{1}{2}$  дюймамъ въ длину, и вѣроятно его обороты длились приблизительно по три часа. Во время двадцать седьмого оборота нижнее, все еще двигавшееся, междуузліе равнялось  $8\frac{3}{8}$ , предпослѣднее —  $3\frac{1}{2}$  и послѣднее —  $2\frac{1}{2}$  дюймамъ въ длину, и весь побѣгъ наклонялся настолько, что описывалъ кругъ въ 19 дюймовъ въ діаметрѣ. Когда дви-

женіе прекратилось, нижнее междоузліе равнялось 9 дюймамъ, а предпоследнее 6 дюймамъ въ длину. Такимъ образомъ, начиная отъ двадцать седьмого и кончая тридцать седьмымъ оборотомъ включительно, три междоузлія одновременно совершали круговое движеніе.

Нижнее междоузліе, переставъ кружиться, приняло вертикальное положеніе и утратило гибкость; но такъ какъ весь побѣгъ былъ оставленъ неподвязаннымъ, то онъ со временемъ изогнулся и принялъ почти горизонтальное положеніе. При этомъ верхнія, не переставшія расти, междоузлія продолжали кружиться на концѣ, но, конечно, уже не вокругъ прежняго центра, т.-е. не вокругъ колышка, служившаго подпоркой. Перемѣщеніе центра тяжести кончика, по мѣрѣ его кругового вращенія, сообщало легкое и медленное колебательное движеніе длинному горизонтальному побѣгу, и я сначала счелъ это движеніе за самопроизвольное. По мѣрѣ разрастанія побѣга онъ все больше и больше свисалъ книзу, между тѣмъ какъ растущій и вращающійся конецъ все сильнѣй и сильнѣй загибался кверху.

Мы видѣли, что у хмеля одновременно три междоузлія совершали круговое движеніе. То же замѣчалось и у большинства растений, которыя я наблюдалъ. У всѣхъ у нихъ, когда они были вполне здоровы, кружились два междоузлія, такъ что въ то время, какъ нижнее прекращало круговое движеніе, слѣдующее лежащее надъ нимъ междоузліе находилось въ самомъ разгарѣ дѣятельности, между тѣмъ какъ верхушечное только что начинало двигаться. Съ другой стороны, у *Hoja carnosa* повислый побѣгъ въ 32 дюйма длиною съ неразвитыми листьями, состоявшій изъ семи междоузлій (считая въ томъ числѣ и маленькое концевое въ 1 дюймъ длиною) медленно, но безостановочно покачивался изъ стороны въ сторону, описывая полукругъ, въ то время, какъ концевыя междоузлія совершали полныя круговыя движенія. Это качаніе несомнѣнно зависѣло отъ движенія нижнихъ междоузлій, которое однако не было настолько сильно, чтобы обернуть весь побѣгъ вокругъ центральной подпорки. Достоинъ упоминанія также слѣдующій случай съ другимъ растеніемъ изъ семейства ластовенныхъ (*Asclepiadaceae*), именно съ *Ceropegia Gardnerii*. Я предоставилъ верхушкѣ растенія расти почти въ горизонтальномъ направленіи; она достигла 31 дюйма въ длину и состояла изъ трехъ длинныхъ междоузлій и двухъ короткихъ на концѣ. Вся она совершала круговое движеніе противъ солнца (т.-е. въ сторону, обратную той, въ которую двигался хмель), при чемъ каждый оборотъ длился отъ 5 часовъ 15 минутъ до 6 часовъ 45 м. Самый кончикъ описывалъ кругъ болѣе 5 футовъ (62 дюйма) въ діаметрѣ и въ 16 футовъ въ окружности, перемѣщаясь въ часъ на 32 или 33 дюйма. Такъ какъ погода была жаркая, то растеніе было оставлено на моемъ рабочемъ столѣ, и было интересно слѣдить за тѣмъ, какъ длинный побѣгъ описывалъ этотъ большой кругъ, днемъ и ночью, въ поискахъ за какимъ-нибудь предметомъ, вокругъ котораго онъ могъ бы обвиться.

Если мы возьмемъ молодое растущее деревцо, мы, конечно, можемъ послѣдовательно нагибать его во всѣ стороны, такъ чтобы верхушка описывала кругъ, подобно вершинѣ растенія, совершающаго круговое движеніе самопроизвольно. Вслѣдствіе этого движенія деревцо отнюдь не будетъ закручиваться вокругъ своей оси. Я упоминаю объ этомъ вотъ почему: если нарисовать черную точку на корѣ съ той стороны, которая приходится кверху, когда деревцо наклонено къ туловищу лица, захватившаго его рукой, то эта черная точка постепенно вращается, по мѣрѣ того, какъ описывается кругъ, опускается на нижнюю сторону и снова переходитъ на верхнюю, когда кругъ заканчивается; это производитъ ложное впечатлѣніе закручиванія, которое нѣкоторое время вводило меня въ заблужденіе при наблюденіи самопроизвольнаго круговращенія растеній. Внешность была тѣмъ болѣе обманчива, что оси почти всѣхъ вьющихся растеній бывають на самомъ дѣлѣ скручены, и скручены въ томъ же направленіи

въ какомъ совершается самопроизвольное круговое движеніе. Такъ, напр., междуузліе хмеля, про который я рассказалъ выше, сначала ничуть не было скручено, какъ это можно было видѣть по ребрышкамъ на его поверхности; но, когда послѣ 37-го оборота оно выросло до 9 дюймовъ въ длину, и его круговое движеніе прекратилось, оно оказалось трижды закрученнымъ вокругъ своей оси «по солнцу»; съ другой стороны, обыкновенный вьюнокъ (*Convolvulus*), перемѣщающійся кругомъ въ сторону, противоположную хмелю, скручивается тоже въ противоположномъ направленіи.

Поэтому не удивительно, что Гуго фонъ-Моль считалъ закручиваніе оси причиной кругового движенія. Но представляется невозможнымъ, чтобы троекратное скручиваніе оси у хмеля вызвало тридцать семь оборотовъ. Кромѣ того, круговое перемѣщеніе начиналось на молодомъ междуузліи раньше, чѣмъ можно было замѣтить хотя малѣйшее закручиваніе оси. Междуузлія одного молодого экземпляра *Siphomeris* и *Lesontea* кружились въ теченіе нѣсколькихъ дней и однако закрутились вокругъ своихъ осей лишь одинъ разъ. Лучшимъ доказательствомъ того, что не скручиванье вызываетъ круговое перемѣщеніе, служатъ впрочемъ растенія, лазящія при помощи листьевъ или снабженныя усиками (напр., горохъ, *Echinocystis lobata*, *Bignonia capreolata*, *Escremocarplus scaber*, а изъ растеній, лазящихъ посредствомъ листьевъ — *Solanum jasminoides* и различные виды ломоноса, *Clematis*), у которыхъ междуузлія не скручиваются, но которыя, какъ мы впоследствии увидимъ, правильно совершаютъ круговыя движенія, подобно настоящимъ вьющимся растеніямъ. Кромѣ того, по указаніямъ Пальма, Моля и Лесна <sup>1)</sup>, междуузлія иногда, и даже не очень рѣдко, могутъ оказываться закрученными въ направленіи, противоположномъ другимъ междуузліямъ того же самаго растенія и направленію ихъ кругообращенія, а у одной разновидности *Phaseolus multiflorus*, какъ сообщаетъ Леонъ (1. с., стр. 356), это наблюдается на всѣхъ междуузліяхъ. Мнѣ неоднократно случалось наблюдать, что междуузлія, закрутившіяся вокругъ своей оси, но еще не прекратившія кругового движенія, попрежнему способны обвиваться вокругъ подпорки.

Моль замѣтилъ (стр. 111), что, когда стебель обвивается вокругъ гладкой цилиндрической палки, онъ не скручивается <sup>2)</sup>. Соотвѣтственно этому я заставлялъ турецкіе бобы взбираться по натянутой веревкѣ и по гладкимъ желѣзнымъ и стекляннымъ палочкамъ, въ  $\frac{1}{3}$  дюйма діаметромъ, и они скручивались лишь въ такой мѣрѣ, которая являлась механически необходимымъ послѣдствіемъ спиральнаго завиванія стеблей. Съ другой стороны, стебли, поднимавшіеся по обыкновеннымъ неровнымъ жердямъ, всѣ были болѣе или менѣе скручены обыкновенно сильно. Вліяніе неровности подпорки на осевое скручиваніе было хорошо замѣтно на стебляхъ, обвивавшихся вокругъ стеклянныхъ палочекъ: эти послѣднія были вставлены внизу въ расщепленные колышки, а вверху прикрѣплены къ поперечнымъ палочкамъ, и побѣги сильно закручивались при прохожденіи черезъ эти именно мѣста. Стебли, поднимавшіеся по желѣзнымъ прутьямъ, также начинали закручиваться, какъ только достигали ихъ вершины и становились свободными; и это, повидимому, совершалось быстрѣе въ вѣтреную, чѣмъ въ тихую погоду. Можно было бы привести и другіе факты, показывающіе, что осевое скручиванье стоитъ въ нѣкоторой связи съ неровностями подпорки, а также и съ тѣмъ, что побѣгъ свободно совершаетъ круговое движеніе безъ всякой подпорки. Многія растенія, не относящіяся

<sup>1)</sup> „Bull. Bot. Soc. de France“, v. V, 1858, p. 356.

<sup>2)</sup> Весь этотъ вопросъ обсуждался и былъ выясненъ де-Фрисомъ въ *Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg*, Heft. III, p. 331, 336. См. также Сакса (*Lehrbuch der Botanik*, 4 aufl., 1874 S. 832.), который приходитъ къ заключенію, что „скручиваніе является результатомъ того, что наружные слои продолжаютъ расти въ то время, какъ ростъ внутреннихъ уже прекратился или началъ прекращаться“.

въ числу вьющихся, нѣсколько закручиваются вокругъ оси <sup>1)</sup>; но это настолько чаще и сильнѣе проявляется у вьющихся растений, по сравненію съ другими, что должна существовать какая-то связь между способностью виться и осевымъ скручиваньемъ. Вѣроятно, стебель, скручиваясь, становится менѣе гибкимъ (потому же замому, почему сильно скрученная веревка жестче слабо скрученной), и это приноситъ ему косвенную пользу, давая ему возможность преодолевать неровности при спиральномъ восхожденіи кверху и выдерживать собственную тяжесть, когда приходится совершать круговое движеніе безъ опорки <sup>2)</sup>.

Я уже упомянулъ о томъ, что скручиваніе, согласно законамъ механики, является необходимымъ послѣдствіемъ спиральнаго восхожденія стебля, а именно онъ закручивается одинъ разъ при каждомъ полномъ оборотѣ спирали. Это было ясно доказано посредствомъ нанесенія краской прямыхъ полосокъ на живые стебли, которые затѣмъ обвивались вокругъ подпорокъ; но такъ какъ я долженъ буду вернуться къ этому вопросу въ отдѣлѣ, посвященномъ усикамъ, то его можно не касаться здѣсь.

Круговое перемѣщеніе вьющихся растений сравнивали съ движеніемъ, которое совершаетъ верхушка деревца, если зажать его въ рукѣ, нѣсколько отступя отъ вершины, и заставлять ее кружиться; но существуетъ одно важное отличіе. Верхняя часть деревца, передвигаемаго такимъ образомъ, остается прямою; у вьющихся же растений каждая часть побѣга, описывающаго кругъ, обладаетъ своимъ отдѣльнымъ независимымъ движеніемъ. Это легко доказывается слѣдующимъ опытомъ: если привязать къ палкѣ нижнюю половину или двѣ трети длиннаго побѣга, то свободная верхняя часть упорно продолжаетъ кружиться. Если даже привязать весь побѣгъ за исключеніемъ кончика въ одинъ-два дюйма, то этотъ послѣдній, какъ показали мои наблюденія надъ хмелемъ, *Sesuvium*, *Convolvulus* и др., продолжаетъ описывать круги, только гораздо медленнѣе, потому что, пока междуузлія не достигнутъ извѣстной длины, они всегда движутся медленно. Если мы будемъ наблюдать одно, два или нѣсколько междуузлій растенія, совершающаго круговое движеніе, мы увидимъ, что всѣ они бываютъ болѣе или менѣе согнуты въ теченіе всего оборота или значительной его части. Если теперь мы нанесемъ краской продольную полоску (этотъ опытъ продѣлывался со многими вьющимися растеніями), положимъ, на выпуклую сторону, эта полоска, спустя нѣкоторое время (которое зависитъ отъ скорости круговаго вращенія), окажется сбоку, по одну какую-нибудь сторону дуги, затѣмъ на вогнутой сторонѣ, потомъ опять сбоку, но на противоположной сторонѣ и наконецъ снова на первоначально выпуклой сторонѣ. Это ясно доказываетъ, что во время круговаго движенія междуузлія нагибаются по всѣмъ направленіямъ. И дѣйствительно, это движеніе представляетъ собою непрерывный рядъ изгибаній, послѣдовательно направляющихся ко всѣмъ точкамъ окружности, и Саксъ удачно назвалъ его круговой нутаціей (круговымъ склоненіемъ).

Такъ какъ это движеніе трудно понять, то полезно будетъ привести одинъ при-

<sup>1)</sup> Профессоръ Аза Грей сообщилъ мнѣ въ одномъ письмѣ, что скручиваніе коры у *Thuja occidentalis* весьма значительно. Оно обыкновенно направлено вправо отъ наблюдателя. Но, осмотрѣвши около сотни деревьевъ, можно было найти четыре или пять экземпляровъ, закрученныхъ въ противоположномъ направленіи. Испанскій каштанъ часто бываетъ сильно скрученъ: этому предмету посвящена интересная статья въ „Scottish Farmer“ 1865, p. 833.

<sup>2)</sup> Хорошо извѣстно, что стебли многихъ растений иногда спирально скручиваются уродливымъ образомъ; и послѣ того, какъ мой докладъ былъ сдѣланъ въ Линнеевомъ Обществѣ, д-ръ Максвелъ Мастеръ въ письмѣ ко мнѣ замѣтилъ, что „нѣкоторые изъ этихъ случаевъ, если не всѣ, зависятъ отъ того, что вертикальный ростъ встрѣчаетъ препятствіе или сопротивленіе“. Это заключеніе согласуется съ тѣмъ, что я сказалъ относительно скручиванія стеблей, вившихся вокругъ круглыхъ шероховатыхъ подпорокъ: но это не исключаетъ того предположенія, что скручиванье оказываетъ услугу растенію, уменьшая гибкость стебля.

мѣръ для поясненія. Возьмемъ молодое деревцо и нагнемъ его къ югу и начертимъ черную линію на его выпуклой поверхности; теперь отпустимъ деревцо такъ, чтобы оно распрямилось, и нагнемъ его къ востоку: мы увидимъ, что черная линія будетъ тянуться вдоль по боковой поверхности, обращенной къ сѣверу; нагнемъ деревцо къ сѣверу, и черная полоска придется на вогнутой поверхности; наклонимъ къ западу, и линія опять окажется на боковой поверхности; а когда мы снова наклонимъ къ югу, линія опять займетъ первоначальное положеніе на выпуклой поверхности. Теперь, вмѣсто того, чтобы наклонять деревцо, предположимъ, что клѣточки вдоль его сѣверной стороны, начиная отъ самаго его основанія и до верхушки, растутъ гораздо быстрѣе, чѣмъ на остальныхъ трехъ сторонахъ; въ такомъ случаѣ весь стебель по необходимости наклонится къ югу. Предположимъ далѣе, что продольная растущая поверхность постепенно перемѣщается вокругъ стебля, — мало-по-малу покидаетъ сѣверную сторону, захватываетъ западную, потомъ южную, восточную и переходитъ опять на сѣверную. Въ этомъ случаѣ побѣгъ всегда оставался бы согнутымъ, при чемъ нарисованная линія появлялась бы на различныхъ названныхъ выше поверхностяхъ, а конецъ побѣга былъ бы послѣдовательно обращенъ ко всѣмъ точкамъ окружности. Итакъ мы имѣли бы движеніе какъ разъ такого рода, какое продѣлываютъ кружащіеся побѣги вьющихся растений <sup>1)</sup>.

Не слѣдуетъ однако думать, что круговое перемѣщеніе совершается съ такою правильностью, какъ это указано въ предыдущемъ пояснительномъ примѣрѣ. Въ весьма многихъ случаяхъ верхушка описываетъ не кругъ, а эллипсисъ, иногда очень сжатый (узкій). Прибѣгнемъ опять къ нашему примѣру и предположимъ, что только сѣверная и южная поверхности деревца попеременно растутъ быстро: тогда верхушка будетъ описывать простую дугу. Если же линія роста перемѣстится очень мало на западную сторону, а затѣмъ на обратномъ пути слегка на восточную, то вершина побѣга опишетъ узкій эллипсисъ. Въ то время, какъ деревцо будетъ проходить туда и обратно черезъ промежуточные пространства, оно должно оставаться прямымъ; и дѣйствительно, нерѣдко можно наблюдать полное распрямленіе растений, находящихся въ круговомъ движеніи. Часто движеніе бываетъ таково, что кажется, будто три изъ сторонъ побѣга, по порядку слѣдующія другъ за другомъ, растутъ быстрѣе, чѣмъ остальная сторона, вслѣдствіе чего описывается не кругъ, а полукругъ, и побѣгъ остается прямымъ и вертикальнымъ въ теченіе полпути.

Когда кружащійся побѣгъ состоитъ изъ нѣсколькихъ междуузлій, то нижнія сгибаются вмѣстѣ въ одинаковой мѣрѣ, а одно или два верхнихъ—слабѣе. Поэтому, хотя въ извѣстное время всѣ междуузлія бываютъ направлены въ одну сторону, въ другое время побѣгъ становится слегка извилистымъ. Такимъ образомъ скорость кругового движенія всего побѣга, если судить о ней по движенію его кончика, временами ускоряется или замедляется. Слѣдуетъ отмѣтить также и другой пунктъ. Ученые наблюдали, что конецъ побѣга у многихъ вьющихся растений бываетъ совершенно загнутъ крючкомъ; это, напр., весьма часто наблюдается у *Asclepiadaceae*. Во всѣхъ случаяхъ, которые я наблюдалъ, у *Ceropegia*, *Sphaerostemma*, *Clerodendron*, *Wistaria*, *Stephania*, *Akebia* и *Siphomeris* крючковатая верхушка обладаетъ такимъ же точно движеніемъ, какъ и другія междуузлія, т.-е. линія, нарисованная на выпуклой поверхности, сначала принимаетъ боковое положеніе, потомъ становится вогнутой; но вслѣдствіе молодости концевыхъ междуузлій переворачиваніе крючка идетъ медленнѣе, чѣмъ

<sup>1)</sup> Взглядъ, по которому круговое движеніе, или нутація стеблей зависитъ отъ роста, былъ высказанъ Саксомъ и де-Фрисомъ, и ихъ превосходныя наблюденія доказываютъ справедливость этого мнѣнія.

круговое движеніе <sup>1)</sup>). Эта ясно выраженная наклонность молодыхъ и гибкихъ концевыхъ междуузлій изгибаться сильнѣе или круче остальныхъ междуузлій оказываетъ услугу растенію, потому что образующійся при этомъ крючокъ не только иногда служить для того, чтобы цѣпляться за podporку, но, —что, повидимому, гораздо важнѣе,—и помогаетъ концу побѣга плотнѣе обхватывать ее, чѣмъ это могло бы быть при иныхъ условіяхъ, и такимъ образомъ препятствуетъ стеблю отрываться во время вѣтренной погоды, какъ это мнѣ случалось много разъ наблюдать. У *Lonicera brachypoda* крючокъ никогда не переворачивается въ обратную сторону, а только періодически распрямляется. Я не могу сказать утвердительно, переворачивается ли крючокъ у всѣхъ вьющихся растеній или періодически распрямляется, какъ это только что было описано; потому что крючковатая форма въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть постоянной и зависѣть отъ способа роста даннаго вида, какъ это бываетъ, напр., съ верхушками побѣговъ у обыкновенной виноградной лозы и особенно у *Cissus discolor*, —растеній, которыя не принадлежатъ къ числу вьющихся по спирали.

Первая цѣль самопроизвольнаго круговаго движенія, или, говоря точнѣе, непрерывнаго наклоненія, направляющагося послѣдовательно ко всѣмъ точкамъ окружности, заключается, по замѣчанію Моля, въ томъ, чтобы помочь побѣгу найти podporку. Это превосходно достигается тѣмъ, что обороты совершаются днемъ и ночью, при чемъ стебель, по мѣрѣ возрастанія въ длину, описываетъ все большіе и большіе круги. Это движеніе объясняетъ также, какимъ образомъ вьются растенія: когда побѣгъ, находящійся въ круговомъ движеніи, встрѣтитъ podporку, его движеніе по необходимости прекращается въ точкѣ соприкосновенія, но свободная его часть, выступающая за podporку, продолжаетъ кружиться. По мѣрѣ продолженія этого процесса, все выше и выше лежація точки побѣга начинаютъ приходить въ соприкосновеніе съ podporкой и останавливаться въ своемъ движеніи, и такъ до самаго конца. Такимъ образомъ побѣгъ обвивается вокругъ podporки. Когда побѣгъ слѣдуетъ за солнцемъ въ своемъ круговомъ движеніи, онъ обвиваетъ podporку по направленію справа налево, предполагая, что послѣдняя находится прямо передъ наблюдателемъ; когда же побѣгъ кружится въ противоположномъ направленіи, то и линія завиванія идетъ обратно—слѣва направо. Такъ какъ каждое междуузліе съ возрастомъ утрачиваетъ способность къ круговому движенію, то оно становится и неспособнымъ спирально виться. Если человѣкъ станетъ кружить надъ головою веревкой, и ея конецъ встрѣтитъ палку, веревка обовьется вокругъ палки сообразно съ направленіемъ, въ какомъ совершаетъ это круговое движеніе. То же происходитъ и съ вьющимся растеніемъ: перемѣщеніе линіи роста вокругъ свободной части побѣга, заставляющее его изгибаться въ противоположномъ направленіи, замѣняетъ у него импульсъ, сообщенный свободному концу веревки.

Всѣ ученые, изслѣдовавшіе спиральное завиваніе растеній, за исключеніемъ Пальма и Моля, утверждаютъ, что эти растенія имѣютъ отъ природы наклонность къ спиральному росту. Моль полагаетъ (I. с., стр. 112), что вьющіеся стебли обладаютъ особаго рода вялой раздражительностью, заставляющей ихъ загибаться ко всякому предмету, до котораго они коснутся. Но Пальмъ отрицаетъ это. Даже раньше, чѣмъ я прочелъ интересное изслѣдованіе Моля, этотъ взглядъ казался мнѣ настолько вѣроятнымъ, что я старался подтвердить его всякими способами, какими только могъ; но результатъ всегда получался отрицательный. Я бралъ многочисленныя побѣги и раздражалъ ихъ треніемъ гораздо сильнѣе, чѣмъ это требуется для того, чтобы вызвать движеніе въ любомъ узикѣ или въ листовомъ черешкѣ любого растенія, лазящаго посред-

<sup>1)</sup> Выясненіе механизма, посредствомъ котораго побѣгъ остается загнутымъ крючкообразно, повидимому является трудной и сложной задачей. Де-Фрисъ подвергаетъ ее обсужденію (I. с., стр. 337) и приходитъ къ заключенію, что „это явленіе зависитъ отъ соотношенія между быстрымъ скручиваніемъ и быстрымъ путаніемъ“.

ствомъ листьевъ; но это не оказывало никакого дѣйствія. Тогда я привязывалъ легонкій раздвоенный прутыкъ къ побѣгу хмеля, *Ceropegia*, *Sphaerostemma* и *Adhatoda*, такъ что вилка давила на одну только сторону побѣга и кружилась вмѣстѣ съ нимъ. При этомъ я умышленно выбиралъ растенія съ медленнымъ круговымъ движеніемъ, такъ какъ мнѣ казалось всего вѣроятнѣе, что они должны извлекать наибольшую выгоду изъ своей раздражительности; но я ни разу не добился никакого результата <sup>1)</sup>. Мало того, когда побѣгъ вьется вокругъ подпорки, то его обороты, какъ мы это сейчасъ увидимъ, совершаются гораздо медленнѣе, чѣмъ когда онъ кружится свободно, ни съ чѣмъ не соприкасаясь. Отсюда я заключаю, что вьющіеся стебли лишены раздражительности; да, въ сущности, и невѣроятно, чтобы они обладали ею, такъ какъ природа всегда экономно пользуется средствами, а раздражительность была бы излишней роскошью. Тѣмъ не менѣе, я не хочу утверждать, что они никогда не бываютъ раздражительны, потому что, напр., растущая ось у *Lophospermum scandens*, принадлежащаго къ числу растеній, лазящихъ при помощи листьевъ, а не вьющихся, несомнѣнно раздражительна; но этотъ примѣръ даетъ мнѣ увѣренность, что обыкновенныя вьющіеся растенія не обладаютъ подобнымъ качествомъ, потому что, приставивъ палочку къ этому *Lophospermum*, я сейчасъ же увидѣлъ, что оно вело себя не такъ, какъ настоящія вьющіеся растенія, и не такъ, какъ другіе листолазы <sup>2)</sup>.

Мнѣніе, что вьющіеся растенія обладаютъ естественною наклонностью расти по спирали, вѣроятно возникло отъ того, что они принимаютъ спиральную форму, обвиваясь вокругъ подпорки, а иногда даже и въ свободномъ состояніи. Свободныя междоузлія сильно растущихъ растеній распрямляются съ прекращеніемъ круговаго движенія и не обнаруживаютъ наклонности принимать спиральную форму; но, когда побѣгъ почти перестаетъ расти или когда растеніе нездорово, его верхушка иногда становится спирально закрученной. Я наблюдалъ это въ замѣчательной формѣ на концахъ побѣговъ у *Stauntonia* и родственной ей *Akebia*, которыя завивались въ плотную спираль, совсѣмъ какъ усики; и наклонность къ этому проявлялась у нихъ послѣ отмиранія нѣсколькихъ маленькихъ плохо развитыхъ листьевъ. Это, какъ я полагаю, объясняется тѣмъ, что въ подобныхъ случаяхъ нижнія части концевыхъ междоузлій постепенно и послѣдовательно утрачиваютъ способность къ движенію, въ то время, какъ участки, лежащіе непосредственно надъ ними, продолжаютъ двигаться и затѣмъ въ свою очередь становятся неподвижными; и это кончается тѣмъ, что образуется неправильная спираль.

Когда побѣгъ, находящійся въ круговомъ движеніи, натывается на палку, онъ обвивается вокругъ нея гораздо медленнѣе, чѣмъ онъ двигался. Такъ, напр., побѣгъ *Ceropegia* совершалъ полный кругъ въ 6 часовъ, но ему понадобилось 9 ч. 30 м., чтобы обвиться вокругъ палки на одинъ оборотъ спирали; *Aristolochiu gigas* описывала кругъ приблизительно въ 5 часовъ, но употребила 9 часовъ 15 минутъ на одинъ оборотъ спирали. Какъ я предполагаю, это зависитъ отъ того, что остановка движенія въ послѣдовательныхъ точкахъ нарушаетъ дѣйствіе движущей силы; и мы увидимъ впоследствии, что даже сотрясеніе растенія замедляетъ круговое движеніе. Концевыя междоузлія длиннаго сильно наклоненнаго кружащагося побѣга *Ceropegia*, обвившись вокругъ палки, всегда скользили вверхъ по ней, такъ, что спираль становилась болѣе раздвинутой, чѣмъ раньше; и это вѣроятно зависѣло отчасти отъ того, что сила, заставлявшая ихъ кружиться, теперь почти совершенно освобождалась отъ задерживаю-

<sup>1)</sup> Д-ръ Г. де-Фрисъ также показалъ (l. c., стр. 321 и 325) при помощи болѣе удачнаго метода, чѣмъ мой, что стебли вьющихся растеній не обладаютъ раздражительностью и что причина, по которой они вьются вверхъ вокругъ подпорки, та самая, о которой я рассказывалъ.

<sup>2)</sup> Де-Фрисъ указываетъ (l. c., стр. 322), что стебель *Cuscuta* раздражителенъ, подобно усикамъ



щаго вліянія силы тяжести и могла дѣйствовать свободно. Съ другой стороны, у *Wistaria* одинъ длинный горизонтальный побѣгъ сначала завился въ очень сжатую спираль, которая и оставалась безъ измѣненія; но потомъ, по мѣрѣ того, какъ побѣгъ вился спирально вверхъ по подпоркѣ, онъ образовалъ болѣе раздвинутую спираль. У всѣхъ многочисленныхъ растений, которымъ было предоставлено свободно подниматься по подпоркѣ, концевыя междоузлія сначала образовали сжатую спираль, которая во время вѣтренной погоды приносила ту пользу, что растенія плотно прилегали къ своимъ подпоркамъ; но по мѣрѣ того, какъ предпоследнія междоузлія росли въ длину, они подвигались на значительное разстояніе вверхъ по подпоркѣ (въ чемъ можно было удостовѣриться при помощи цвѣтныхъ мѣтокъ, наносимыхъ на побѣгъ и на подпорку), и спираль становилась болѣе раздвинутой.

Изъ этого послѣдняго факта явствуетъ, что положеніе, занимаемое каждымъ листомъ относительно подпорки, стоитъ въ зависимости отъ роста междоузлій, уже послѣ того, какъ они спирально обвилась вокругъ нея. Я упоминаю объ этомъ по поводу одного наблюденія Пальма (1. с., стр. 34), который указываетъ, что противоположные листья у хмеля всегда располагаются въ рядъ, какъ разъ одинъ надъ другимъ, по одну и ту же сторону палки, служащей подпоркой, какова бы ни была ея толщина. Мои сыновья посѣтили по моей просьбѣ одинъ хмельникъ и сообщили мнѣ, что, по ихъ наблюденіямъ, точки прикрѣпленія листьевъ обыкновенно помѣщались одна надъ другой на протяженіи двухъ или трехъ футовъ; однако этого никогда не наблюдалось по всей длинѣ жерди (подпорки), и точки прикрѣпленія, какъ и слѣдовало ожидать, образовали неправильную спиральную линію. Всякая неправильность подпорки совершенно нарушала правильность въ расположеніи листьевъ. Послѣ бѣглаго осмотра *Thunbergia alata* мнѣ показалось, что противоположащія листья у этого растенія расположены рядами вверхъ по палочкѣ, вокругъ которой оно вилось. Поэтому я выростилъ дюжину этихъ растений, приставилъ къ нимъ палочки различной толщины и бечевки, по которымъ они стали виться; и только у одного растенія изъ дюжины листья были расположены по перпендикулярной линіи. Отсюда я заключаю, что сообщеніе Пальма не вполнѣ точно.

Листья у вьющихся растений бываютъ расположены на стеблѣ (пока онъ еще не началъ виться) поочередно или супротивно или спирально. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ линія прикрѣпленія листьевъ и путь круговыхъ движеній совпадаютъ. Это ясно доказалъ Дютроше<sup>1)</sup>, который находилъ различные экземпляры *Solanum dulcamara*, вившіеся по противоположнымъ направленіямъ, при чемъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ листья были расположены по спирали, шедшей въ ту же сторону, въ какую и вилось растеніе. Густые кружки (мутовки) изъ многихъ листьевъ очевидно были бы неудобны для вьющихся растений, и нѣкоторые авторы утверждаютъ, что никогда у нихъ листья не бываютъ расположены такимъ образомъ; но у одного вьющагося вида *Siphomeris* листья размѣщены мутовками, по три въ каждой.

Если внезапно отнять палку, которая задерживала круговое движеніе побѣга, но еще не была обвита имъ, то побѣгъ совершаетъ быстрый скачокъ впередъ. Это показываетъ, что онъ съ нѣкоторой силой давилъ на палку. Если же удалить палку уже послѣ того, какъ побѣгъ обвился вокругъ нея, то онъ въ теченіе нѣкотораго времени сохраняетъ свою спиральную форму, но затѣмъ распрямляется и снова начинаетъ кружиться. Длинный сильно наклоненный побѣгъ *Sesuvium*, о которомъ я упоминалъ раньше, представлялъ нѣкоторыя любопытныя особенности. Какъ показали неоднократные опыты, нижнія болѣе старыя междоузлія, еще продолжавшія кружиться, оказывались неспособными обвиваться вокругъ тонкой палочки; изъ этого было видно, что хоть способность

<sup>1)</sup> „Comptes rendus“, 1844, том XIX, p. 295, и *Annales des Sciences Naturelles*, 3-me serie Botan., том II, p. 163.

къ движенію и сохранялась въ нихъ, но она была недостаточна для того, чтобы растеніе могло виться. Тогда я отодвинулъ палочку на болѣе далекое разстояніе, такъ что побѣгъ, двигаясь, уперся въ нее точкой, отстоящей на  $2\frac{1}{2}$  дюйма отъ кончика предпоследняго междуузлія; и въ этомъ случаѣ палочка преисправно обвивалась вышележащей частью предпоследняго и послѣднимъ междуузліемъ. Оставивъ этотъ спирально вившійся побѣгъ на одиннадцать часовъ, я затѣмъ осторожно вытащилъ палку, и въ теченіе дня извитая часть распрямилась и принялась кружиться; но нижній незакрученный участокъ предпоследняго междуузлія не двигался при этомъ, и движущаяся и неподвижная части одного и того же междуузлія отдѣлялись другъ отъ друга чѣмъ-то въ родѣ сочлененія. Однако спустя нѣсколько дней я нашелъ, что и эта нижняя часть снова пріобрѣла способность къ круговому движенію. Всѣ эти факты доказываютъ, что способность къ движенію въ насильственно остановленной части утрачивается не сразу и что она можетъ восстанавливаться послѣ того, какъ была временно утрачена. Побѣгъ, въ теченіе долгаго времени остававшійся завитымъ вокругъ подпорки, навсегда сохраняетъ свою спиральную форму, даже если отнять подпорку.

Когда я помѣщалъ высокую палку такимъ образомъ, чтобы она останавливала движеніе нижнихъ негибкихъ междуузлій *Сегорегіа*, сначала на разстояніи 15, потомъ 21 дюйма отъ центра, вокругъ котораго совершалось движеніе, то прямой побѣгъ медленно и постепенно скользилъ вверхъ по палкѣ, пріобрѣтая, такимъ образомъ, все болѣе и болѣе крутой наклонъ, но не перебирался черезъ верхушку. Затѣмъ, спустя промежутокъ времени, достаточный для того, чтобы продѣлать половину оборота, побѣгъ внезапно отскакивалъ отъ палки и переваливался на противоположную сторону или точку окружности и снова принималъ свою прежнюю слегка изогнутую форму. Затѣмъ онъ начиналъ кружиться по обычному направленію, такъ что, описавъ полукругъ, онъ снова приходилъ въ соприкосновеніе съ палочкой, снова скользилъ вверхъ по ней, снова отскакивалъ отъ нея и переваливался на противоположную сторону. Это движеніе побѣга имѣло очень странный видъ: казалось, онъ приходилъ въ отчаяніе отъ своей неудачи, но затѣмъ рѣшался попытаться еще разъ. Мнѣ думается, мы поймемъ это движеніе, разсмотрѣвъ прежній примѣръ деревца, у котораго растущая поверхность, какъ мы предположили, медленно перемѣщается съ сѣверной стороны черезъ западную на южную и обратно назадъ черезъ восточную на сѣверную сторону, вслѣдствіе чего деревцо послѣдовательно наклоняется во всѣ стороны. Предположимъ, что подпорка помѣщена на югъ отъ побѣга *Сегорегіа* и въ соприкосновеніи съ нимъ: когда круговой ростъ достигнетъ западной стороны, это не вызоветъ никакого результата, кромѣ того, что побѣгъ крѣпко прижметъ къ палкѣ. Но, какъ только начнетъ расти южная поверхность, побѣгъ будетъ медленно тащиться вверхъ по палкѣ скользящимъ движеніемъ; а затѣмъ, когда ростъ перейдетъ на восточную сторону, побѣгъ отклонится отъ палки, и такъ какъ его тяжесть совпадетъ съ результатомъ перемѣщенія поверхности роста, то онъ и повалится на противоположную сторону и снова приметъ свое первоначальное слегка согнутое положеніе, послѣ чего онъ попрежнему будетъ совершать обычное круговое движеніе. Я описалъ этотъ любопытный случай съ нѣкоторой тщательностью, потому что на немъ я впервые понялъ порядокъ, въ которомъ поверхности, — какъ я тогда думалъ, — сокращаются или, — какъ мы знаемъ изъ изслѣдованій Сакса и де-Фриса, — быстро растутъ въ теченіе нѣкотораго времени, заставляя побѣгъ наклоняться въ противоположную сторону.

Только что изложенная точка зрѣнія, я полагаю, объясняетъ также фактъ, замѣченный Модемъ, а именно, что побѣгъ, находящійся въ круговомъ движеніи, можетъ обвиться вокругъ предмета, тонкаго, какъ нитка, но не вокругъ толстой подпорки. Я помѣстилъ нѣсколько длинныхъ побѣговъ *Wistaria* подлѣ столба толщиною отъ 5 до 6 дюймовъ, и они оказались не въ состояніи обвить его, хотя я всячески помогалъ имъ въ

этомъ. Это, повидимому, зависѣло отъ того, что изгибъ стебля, вившагося вокругъ предмета съ такою незначительной кривизной, какъ столбъ, оказывался недостаточнымъ, чтобы удерживать на мѣстѣ побѣгъ въ то время, какъ растущая поверхность перемѣщалась вокругъ стебля на противоположную его сторону; поэтому побѣгъ при каждомъ оборотѣ отходилъ отъ подпорки.

Когда свободно растущій побѣгъ сильно перерастаетъ свою подпорку, онъ опускается внизъ подъ вліяніемъ собственной тяжести, какъ это было указано на примѣрѣ хмеля, при чемъ его вращающаяся верхушка бываетъ обращена кверху. Если подпорка не высока, побѣгъ опускается до земли и остается на ней, между тѣмъ какъ верхушка поднимается кверху. Иногда нѣсколько побѣговъ, когда они гибки, сплетаются въ одинъ канатъ и такимъ образомъ поддерживаютъ другъ друга. Отдѣльные тонкіе свисающіе побѣги, напр., побѣги *Sollya Drummondii*, иногда круто загибаются назадъ и обвиваются вокругъ самихъ себя. Однако большая часть свисающихъ побѣговъ у одного вьющагося растенія *Hibbertia dentata* обнаруживала мало наклонности загибаться кверху. Въ другихъ случаяхъ, напр., у *Cryptostegia grandiflora*, нѣсколько междуузлій, первоначально гибкихъ и обнаруживавшихъ круговое движеніе, совершенно утрачивали гибкость, если имъ не удавалось обвиться вокругъ подпорки, и, удерживая вертикальное положеніе, несли на своихъ вершинахъ болѣе молодыя кружащіяся междуузлія.

Здѣсь будетъ кстати дать таблицу, показывающую направленіе и скорость движенія у различныхъ вьющихся растеній и сопроводить ее нѣкоторыми замѣчаніями. Эти растенія расположены по системѣ, данной Линдлеемъ въ его «Vegetable Kingdom» 1853 г. и выбраны изъ всѣхъ отдѣловъ этого ряда, съ тѣмъ, чтобы показать, что у всѣхъ видовъ наблюдается почти одно и то же <sup>1)</sup>).

### Скорость кругового движенія у различныхъ вьющихся растеній.

(Б е з с ѣ м е н о д о л ь н ы я)

*Lygodium scandens* (Polypodiaceae) движется противъ солнца.

Юня	18-го,	1-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	теченіе	6 ч.	0 м.	
»	18,	2-й	»	»	»	»	»	6 »	15 »	(поздно вечеромъ)
»	19,	3-й	»	»	»	»	»	5 »	32 »	(очень жаркій день)
»	19,	4-й	»	»	»	»	»	5 »	0 »	(очень жаркій день)
»	20,	5-й	»	»	»	»	»	6 »	0 »	

*Lygodium articulatum* движется противъ солнца.

Юля	19-го	1-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	теченіе	16 ч.	30 м.	(побѣгъ очень молодой)
»	20,	2-й	»	»	»	»	»	15 »	0	
»	21,	3-й	»	»	»	»	»	8 »	0	
»	22,	4-й	»	»	»	»	»	10 »	30	

(О д н о д о л ь н ы я)

*Ruscus androgynus* (Liliaceae), помѣщенный въ теплицу; движется по солнцу.

Мая	24-го,	1-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	теченіе	6 ч.	14 м.	(очень молодой побѣгъ).
»	25,	2-й	»	»	»	»	»	2 »	21 »	

<sup>1)</sup> Я очень обязанъ д-ру Гукеру, приславшему мнѣ много растеній изъ Кью, и м-ру Вейчу изъ Royal Exotic Nursery, великодушно предоставившему мнѣ коллекцію превосходныхъ экземпляровъ лазящихъ растеній. Профессоръ Аза Грэй, проф. Оливеръ и д-ръ Гукеръ, какъ это они дѣлали много разъ и раньше, снабдили меня многими свѣдѣніями и указаніями.

Мая 25,	3-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	теченіе	3 ч.	37 м.
>	25,	4-й	»	»	»	»	3 »	22 »
>	26,	5-й	»	»	»	»	2 »	50 »
>	27,	6-й	»	»	»	»	3 »	52 »
>	27,	7-й	»	»	»	»	4 »	11 »

*Asparagus* (изъ Кью, видъ не указанъ) (*Liliaceae*) движется противъ солнца; былъ помѣщенъ въ теплицу.

Дек. 26-го,	1-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	теченіе	5 ч.	0 м.
>	27,	2-й	»	»	»	»	5 »	40 »

*Tamus communis* (*Dioscoreaceae*). Молодой побѣгъ отъ клубня былъ помѣщенъ въ горшкѣ въ холодную оранжерею; движется по солнцу.

Юля 7-го,	1-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	3 ч.	10 м.
>	7,	2-й	»	»	»	2 »	38 »
>	8,	3-й	»	»	»	3 »	5 »
>	8,	4-й	»	»	»	2 »	56 »
>	8,	5-й	»	»	»	2 »	30 »
>	8.	6-й	»	»	»	2 »	30 »

*Lapageria rosea* (*Philesiaceae*), въ холодной оранжереѣ, движется по солнцу.

Марта 9-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 26 ч. 15 м. (молодой побѣгъ).

>	10,	полукругъ	»	»	»	8 »	15 »
>	11,	2-й кругъ	»	»	»	11 »	0 »
>	12,	3-й	»	»	»	15 »	30 »
>	13,	4-й	»	»	»	14 »	15 »
>	16,	5-й	»	»	»	8 »	40 »

, когда растеніе было поставлено въ теплицу; но на слѣдующій день побѣгъ оставался неподвижнымъ.

*Roxburghia viridiflora* (*Roxburghiaceae*) движется противъ солнца; описала кругъ приблизительно въ 24 часа.

### (Д в у д о л ь н ы я).

*Himulus lupulus* (*Urticaceae*), движется по солнцу. Растеніе въ теплую погоду содержалось въ комнатѣ.

Апрѣля 9-го,	2	круга	были	пройдены	въ	4 ч.	16 м.
Августа 13-го,	3-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	2 »	0 »
>	14-го,	4-й	»	»	»	2 »	20 »
>	14-го,	5-й	»	»	»	2 »	16 »
>	14-го,	6-й	»	»	»	2 »	2 »
>	14-го,	7-й	»	»	»	2 »	0 »
>	14-го,	8-й	»	»	»	2 »	4 »

У хмеля при его перемѣщеніи отъ свѣта полукругъ былъ описанъ въ 1 ч. 33 м., а при перемѣщеніи къ свѣту въ 1 ч. 13 м.; разность 20 минутъ.

*Akebia quinata* (*Lardizabalaceae*); растеніе помѣщалось въ теплицѣ; движеніе—противъ солнца.

Марта 17-го,	1-й	кругъ	былъ	пройденъ	въ	4 ч.	0 м.	(молодой побѣгъ).
>	18-го,	2-й	»	»	»	1 »	40 »	
>	18-го,	3-й	»	»	»	1 »	30 »	
>	19-го,	4-й	»	»	»	1 »	45 »	

*Stauntonia latifolia* (Lardizabalaceae); растеніе помѣщалось въ теплицѣ; движеніе—противъ солнца.

Марта 28-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 3 ч. 30 м.

» 29-го, 2-й » » » 3 » 45 »

*Sphaerostemma marmoratum* (Schezandraceae) движется по солнцу.

Августа 5-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 24 ч. 0 м. (близительно).

» 5-го, 2-й » » » 18 » 30 »

*Stephania rotunda* (Menispermaceae) движется противъ солнца.

Мая 27-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 5 ч. 5 м.

» 30-го, 2-й » » » 7 » 6 »

Юня 2-го, 3-й » » » 5 » 15 »

» 3-го, 4-й » » » 6 » 28 »

*Thryallis brachystachys* (Malpighiaceae) движется противъ солнца; одинъ побѣгъ совершилъ кругъ въ 12 часовъ, а другой—въ 10 ч. 30 м.; но на слѣдующій день, который былъ гораздо холоднѣе, первому побѣгу потребовалось 10 часовъ на то, чтобы описать только полукругъ.

*Hibbertia dentata* (Dilleniaceae), поставленная въ теплицѣ, двигалась по солнцу и описала (18 марта) одинъ кругъ въ 7 ч. 20 м.; 19-го марта измѣнила направленіе, стала двигаться противъ солнца и описала кругъ въ 7 часовъ; 20-го марта двигалась противъ солнца и, описавъ одну треть круга, остановилась; 26-го марта, передвинувшись по солнцу на двѣ трети круга, вернулась опять къ исходной точкѣ, употребивъ на этотъ двойной путь 11 ч. 46 м.

*Sollya Drummondii* (Pittosporaceae) движется противъ солнца; содержалась въ холодной оранжереѣ.

Апрѣля 4-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 4 ч. 25 м.

» 5-го, 2-й » » » 8 » 0 » (очень холодный день).

» 6-го, 3-й » » » 6 » 25 »

» 7-го, 4-й » » » 7 » 5 »

*Polygonum dumetorum* (Polygonaceae). Этотъ примѣръ заимствованъ у Дютроше (l. c., p. 299), такъ какъ я лично не наблюдалъ ни одного растенія, родственнаго этому. Движеніе—по солнцу. Три побѣга, отрѣзанные отъ одного растенія и помѣщенные въ воду, совершили круги въ 3 ч. 10 м., 5 ч. 20 м. и 7 ч. 15 м.

*Wistaria chinensis* (Leguminosae), въ холодной оранжереѣ, движется противъ солнца.

Мая 13-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 3 ч. 5 м.

» 13-го, 2-й » » » 3 » 20 »

» 16-го, 3-й » » » 2 » 5 »

» 24-го, 4-й » » » 3 » 21 »

» 25-го, 5-й » » » 2 » 37 »

» 25-го, 6-й » » » 2 » 35 »

*Phaseolus vulgaris* (Leguminosae), въ холодной оранжереѣ, движется противъ солнца.

Мая, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 2 ч. 0 м.

» 2-й » » » 1 » 55 »

» 3-й » » » 1 » 55 »

*Dipladenia urophylla* (Aporocynaceae), движется противъ солнца.

Апрѣля 18-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 8 ч. 0 м.

» 19-го, 2-й » » » 9 » 15 »

» 30-го, 3-й » » » 9 » 40 »

*Dipladenia crassinoda* движется противъ солнца.

Мая 16-го, 1-й кругъ	былъ пройденъ въ 9 ч. 5 м.
Юля 20-го, 2-й »	» » » » 8 » 0 »
» 21-го, 3-й »	» » » » 8 » 5 »

*Ceropogia Gardnerii* (Asclepiadaceae) движется противъ солнца:

Очень молодой побѣгъ, въ два дюйма длиною.	1-й кругъ	былъ пройденъ въ 7 ч. 55 м.
Еще молодой побѣгъ.	2-й »	» » » 7 » 0 »
Длинный побѣгъ.	3-й »	» » » 6 » 33 »
» »	4-й »	» » » 5 » 15 »
» »	5-й »	» » » 6 » 45 »

*Stephanotis floribunda* (Asclepiadaceae) движется противъ солнца. Первый кругъ былъ пройденъ въ 6 ч. 40 м., а второй—приблизительно въ 9 часовъ.

*Noya carnosus* (Asclepiadaceae) сдѣлала нѣсколько круговъ, длившихся отъ 16 до 22 или 24 часовъ.

*Ipomoea purpurea* (Convolvulaceae) движется противъ солнца. Растеніе помѣщалось въ комнатѣ съ боковымъ освѣщеніемъ.

1-й кругъ былъ пройденъ въ 2 ч. 42 м.	{	Полукругъ отъ свѣта въ 1 ч. 14 м., къ свѣту 1 ч. 28 м.; разность 14 минутъ.
2-й кругъ былъ пройденъ въ 2 ч. 47 м.		Полукругъ отъ свѣта въ 1 ч. 17 м., къ свѣту 1 ч. 30 м.; разность 13 м.

*Ipomoea juncunda* (Convolvulaceae) движется противъ солнца; помѣщался въ моемъ рабочемъ кабинетѣ, окна котораго обращены на сѣверо-востокъ. Погода жаркая.

1-й кругъ былъ пройденъ въ 5 ч. 30 м.	{	Полукругъ отъ свѣта въ 4 ч. 30 м., къ свѣту 1 ч. 0 м.; разность 3 ч. 30 м.
2-й кругъ былъ пройденъ въ 5 ч. 20 м. (время послѣполуденное; кругъ былъ законченъ въ 6 ч. 40 м. в.).		Полукругъ отъ свѣта въ 3 ч. 50 м., къ свѣту 1 ч. 30 м.; разность 2 ч. 20 м.

Здѣсь мы имѣемъ замѣчательный примѣръ вліянія свѣта на замедленіе и ускореніе кругового движенія <sup>1)</sup>.

*Convolvulus sepium* (крупноцвѣтная культурная разновидность) движется противъ солнца. Два круга были пройдены въ 1 ч. 42 м. каждый; разность между полукругами отъ свѣта и къ свѣту 14 минутъ.

*Rivea tiliaefolia* (Convolvulaceae) движется противъ солнца. Растеніе сдѣлало 4 оборота въ 9 часовъ, такъ что каждый въ среднемъ потребовалъ 2 ч. 15 м.

*Plumbago rosea* (Plumbaginaceae) движется по солнцу. Побѣгъ началъ кружиться лишь къ тому времени, когда достигъ почти одного ярда въ длину, и тогда описалъ отличный кругъ въ 10 ч. 45 минутъ. На слѣдующій день онъ продолжалъ двигаться, но неправильно. 15-го августа побѣгъ въ теченіе 10 ч. 40 м. прошелъ длинный зигзагообразный путь и затѣмъ описалъ широкій эллипсисъ. Повидимому, эта фигура изображала три эллипсиса, изъ которыхъ каждый потребовалъ среднимъ числомъ 3 ч. 33 минуты.

*Jasminum pauciflorum*, Benth. (Jasminaceae), движется противъ солнца. Одинъ кругъ былъ пройденъ въ 7 ч. 15 м., а второй—гораздо быстрее.

<sup>1)</sup> Послѣ этихъ словъ въ англійскомъ оригиналѣ содержится ссылка на поправку, напечатанную передъ текстомъ. Поправка эта гласитъ: „На страницахъ 18-й, 20-й, 24-й и 30-й указывается на большую скорость кругового движенія по направленію къ свѣту. Изъ наблюденій, содержащихся въ моей книгѣ „Способность движенія у растений“ (The Power of Movement in Plants“, р 451), повидимому, явствуетъ, что эти заключенія выведены на основаніи недостаточныхъ наблюденій и ошибочны“.

*Clerodendron Thomsonii* (Verbenaceae) движется по солнцу.

Апрѣля 12-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 5 ч. 45 м. (побѣгъ очень молодой).	
» 14-го, 2-й » » » 3 » 30 »	
» 18-го, полукругъ » » » 5 » 0 »	} Непосредственно послѣ того, какъ растеніе подверглось тряскѣ при перестановкѣ.
» 19-го, 3-й кругъ » » » 3 » 0 »	
» 20-го, 4-й » » » 4 » 20 »	

*Thecota jasminoides* (Bignoniaceae) движется противъ солнца.

Марта 17-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 6 ч. 30 м.	
» 19-го, 2-й » » » 7 » 0 »	
» 22-го, 3-й » » » 8 » 30 » (очень холодный день).	
» 24-го, 4-й » » » 6 » 45 »	

*Thunbergia alata* (Acanthaceae) движется противъ солнца.

Апрѣля 14-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 3 ч. 20 м.	
» 18-го, 2-й » » » 2 » 50 »	
» 18-го, 3-й » » » 2 » 55 »	
» 18-го, 4-й » » » 3 » 55 » (къ вечеру).	

*Adhadota cydonaeifolia* (Acanthaceae) движется по солнцу. Молодой побѣгъ совершилъ полукругъ въ 24 ч., а затѣмъ описалъ кругъ въ 40—48 часовъ. Другой побѣгъ совершилъ полный кругъ въ 26 ч. 30 минутъ.

*Mikania scandens* (Compositae) движется противъ солнца.

Марта 14-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 3 ч. 10 м.	
» 15-го, 2-й » » » 3 » 0 »	
» 16-го, 3-й » » » 3 » 0 »	
» 17-го, 4-й » » » 3 » 33 »	
Апрѣля 7-го, 5-й » » » 2 » 50 »	
» 7-го, 6-й » » » 2 » 40 »	} Этотъ кругъ былъ пройденъ послѣ обильной полвки холодной водой въ 47° Fahr. (8,3° C).

*Combretum argenteum* (Combretaceae) движется противъ солнца. Растеніе содержалось въ теплицѣ.

Января 24-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 2 ч. 55 м.	} Рано утромъ, когда температура помещенія нѣсколько упала.
» 24-го, 2 круга, каждый въ среднемъ 2 » 20 »	
» 25-го, 4-й кругъ былъ пройденъ въ 2 » 25 »	

*Combretum purpureum* движется не такъ быстро, какъ *C. argenteum*.

*Loasa aurantiaca* (Loasaceae). Направленіе кругового движенія измѣнчиво; этотъ экземпляръ растенія двигался противъ солнца.

Іюня 20-го, 1-й кругъ былъ пройденъ въ 2 ч. 37 м.	
» 20-го, 2-й » » » 2 » 13 »	
» 20-го, 3-й » » » 4 » 0 »	
» 21-го, 4-й » » » 2 » 35 »	
» 22-го, 5-й » » » 3 » 26 »	
» 23-го, 6-й » » » 3 » 05 »	

Другой экземпляръ того же растенія, двигавшійся по солнцу:

Юля	11-го,	1-й	кругъ	быль	пройденъ	въ	1	ч.	51	м.	} Очень жаркій день.
>	11-го,	2-й	»	»	»	»	1	»	46	»	
>	11-го,	3-й	»	»	»	»	1	»	41	»	
>	11-го,	4-й	»	»	»	»	1	»	48	»	
>	12-го,	5-й	»	»	»	»	2	»	35	»	

*Scyphanthus elegans* (Loasaceae) движется по солнцу.

Юня	13-го,	1-й	кругъ	быль	пройденъ	въ	1	ч.	45	м.
>	13-го,	2-й	»	»	»	»	1	»	17	»
>	14-го,	3-й	»	»	»	»	1	»	36	»
>	14-го,	4-й	»	»	»	»	1	»	59	»
>	14-го,	5-й	»	»	»	»	2	»	3	»

*Siphomeris* или *Lecontea* (видъ не указанъ) (Cinchonaceae) движется по солнцу.

Мая	25-го,	полу	кругъ	быль	пройденъ	въ	10	ч.	27	м.	Очень молодой побѣгъ.
>	26-го,	1-й	кругъ	»	»	»	10	»	15	»	Молодой побѣгъ.
>	30-го,	2-й	»	»	»	»	8	»	55	»	
Юня	2-го,	3-й	»	»	»	»	8	»	11	»	
>	6-го,	4-й	»	»	»	»	6	»	8	»	
>	8-го,	5-й	»	»	»	»	7	»	20	»	} Растеніе было взято изъ теплицы и поставлено въ комнату въ моемъ домѣ.
>	9-го,	6-й	»	»	»	»	8	»	36	»	

*Manettia bicolor* (Cinchonaceae) движется по солнцу. Молодое растеніе.

Юля	7-го,	1-й	кругъ	быль	пройденъ	въ	6	ч.	18	м.
>	8-го,	2-й	»	»	»	»	6	»	53	»
>	9-го,	3-й	»	»	»	»	6	»	30	»

*Lonicera brachypoda* (Caprifoliaceae) движется по солнцу. Содержалась въ теплой комнатѣ въ домѣ.

Апрѣль,	1-й	кругъ	быль	пройденъ	въ	9	ч.	10	м.	(приблизительно).
>	2-й	»	»	»	»	12	»	20	»	} Другой очень молодой побѣгъ на томъ же растеніи.
>	3-й	»	»	»	»	7	»	30	»	
>	4-й	»	»	»	»	8	»	0	»	} При этомъ полу

*Aristolochia gigas* (Aristolochiaceae) движется противъ солнца.

Юля	22-го,	1-й	кругъ	быль	пройденъ	въ	8	ч.	0	м.	(очень молодой побѣгъ).
>	23-го,	2-й	»	»	»	»	7	»	15	»	
>	24-го,	3-й	»	»	»	»	5	»	0	»	(приблизительно).

Въ предшествовавшей таблицѣ, заключающей въ себѣ вьющіяся растенія, принадлежащія къ весьма различнымъ семействамъ, мы видимъ, что скорость, съ которой ростъ перемѣщается или обращается вокругъ оси и отъ которой зависитъ скорость кругового движенія, бываетъ весьма различна. Пока растеніе остается при однихъ и тѣхъ же условіяхъ, скорость часто замѣчательно однообразна, какъ это видно. напр., у хмеля, *Mikania Phaseolus* и др. Указанный въ таблицѣ *Scyphanthus* совершилъ оборотъ въ



1 ч. 17 м., и это наибольшая скорость, какую я только наблюдалъ; но мы впоследствии увидимъ, что одна *Passiflora*, снабженная усиками, кружится еще быстрѣе; одинъ побѣгъ *Akebia quinata* совершилъ одинъ оборотъ въ 1 ч. 30 м. и три оборота—каждый среднимъ числомъ въ 1 ч. 38 м.; одинъ видъ вьюнка (*Convolvulus*) сдѣлалъ два оборота—въ среднемъ каждый въ 1 ч. 42 м., а *Phaseolus vulgaris*—три, длившіеся среднимъ числомъ по 1 ч. 57 м. Съ другой стороны, нѣкоторымъ растеніямъ требовалось 24 часа на одинъ оборотъ, а *Adhadota* иногда употребляла на то же 48 часовъ, хотя это послѣднее растеніе вьется самымъ исправнымъ образомъ. Виды одного и того же рода движутся съ различной скоростью. Эта скорость, повидимому, не опредѣляется толщиною побѣговъ: такъ, напр., у *Sollya* они тонки и гибки, какъ бечевки, но движутся медленнѣе толстыхъ и мясистыхъ побѣговъ *Ruscus*, казалось бы, мало приспособленныхъ къ какому бы то ни было движенію. Деревенѣющіе побѣги *Wistaria* движутся быстрѣе, чѣмъ побѣги *Ipomoea* или *Thunbergia*, принадлежащихъ къ числу травянистыхъ растеній.

Мы знаемъ, что очень молодыя междоузлія въ своемъ движеніи не достигаютъ той скорости, какая бываетъ имъ свойственна впоследствии. Поэтому иногда можно видѣть, какъ различныя междоузлія на одномъ и томъ же побѣгѣ движутся съ разною скоростью. Два или три междоузлія (а иногда и больше), образующіяся раньше другихъ надъ сѣмедолями или надъ корневищемъ многолѣтняго растенія, не движутся: они могутъ сами поддерживать себя, и ничего лишняго имъ не отпущено.

Большая часть вьющихся растеній кружится по направленію, противоположному движенію солнца или часовыхъ стрѣлокъ, и меньшая—въ обратномъ направленіи; слѣдовательно, большинство—какъ это хорошо извѣстно—взбирается по подпоркѣ слѣва направо. Иногда, но рѣдко, растенія изъ одного и того же семейства вьются по противоположнымъ направленіямъ: Моль (l. с., стр. 125) указываетъ одинъ такой примѣръ среди бобовыхъ растеній (*Leguminosae*), а въ нашей таблицѣ былъ приведенъ другой случай, взятый изъ семейства *Asanthaceae*. Я не видѣлъ ни одного примѣра, чтобы два вида, принадлежащіе къ одному роду, вились въ противоположныхъ направленіяхъ, и такіе случаи должны быть рѣдки; но Фрицъ Мюллеръ <sup>1)</sup> сообщаетъ, что хотя *Mikania scandens*, согласно моимъ описаніямъ, вьется слѣва направо, другой видъ, живущій въ южной Бразиліи, вьется въ противоположномъ направленіи. Полное отсутствіе подобныхъ случаевъ было бы аномаліей, такъ какъ иногда даже особи, принадлежащія къ одному виду, вьются по двумъ различнымъ направленіямъ; а именно это наблюдается у сладкогорькаго паслена (*Solanum dulcamara*) <sup>2)</sup>, который, впрочемъ, обладаетъ слабою способностью виться. *Loasa aurantiaca* (см. Леонъ, l. с., стр. 351) представляетъ еще болѣе любопытный случай: я выростилъ семнадцать растеній, и изъ нихъ восемь совершали свое круговое движеніе навстрѣчу солнцу и обвивались слѣва направо; пять двигались по солнцу и вились справа налево; четыре же двигались и вились сначала въ одномъ направленіи, а потомъ въ противоположномъ <sup>3)</sup>, при чемъ точкой опоры при поворотѣ спирали въ обратную сторону служили черешки противолежащихъ листьевъ. Одно изъ этихъ четырехъ растеній сдѣлало семь оборотовъ отъ правой руки къ лѣвой и пять оборотовъ слѣва направо. Другое растеніе изъ того же семейства, *Scyphanthus elegans*, обыкновенно вьется такимъ именно образомъ. Я выращивалъ много экземпляровъ этого растенія, и у всѣхъ у нихъ стебли совершали одинъ, а иногда два и даже три оборота въ одну сторону, а потомъ, поднявшись на нѣкоторое разстояніе по

<sup>1)</sup> Journal of the Linn. Soc. (Bot.), vol. IX, p. 344. Я часто буду имѣть случай ссылаться на эту интересную статью, въ которой авторъ исправляетъ и подтверждаетъ сообщаемыя мною свѣдѣнія.

<sup>2)</sup> Dutrochet, l. c. Comptes Rendus, tom. XIX, p. 299.

<sup>3)</sup> Я выростилъ девять экземпляровъ гибридной *Loasa Herbertii*, и шесть изъ нихъ также измѣнили направленіе своей спирали, взбираясь по подпоркѣ.

прямоу направленію, поворачивали обратно и дѣлали одинъ - два оборота въ противоположномъ направленіи. Это перегибаніе кривизны въ обратную сторону совершалось въ любой точкѣ стебля, даже въ срединѣ междуузлія. Если бы я самъ не видѣлъ этого случая, я бы счелъ его неправдоподобнымъ. Подобное явленіе едва ли было бы возможно у какого-нибудь растенія, взбирающагося не выше, чѣмъ на нѣсколько футовъ, или живущаго на открытомъ мѣстѣ, потому что стебель легко могъ бы лопаться отъ опорки при малѣйшемъ разматываніи и, кромѣ того, онъ совсѣмъ не могъ бы прикрѣпиться къ опоркѣ, если бы междуузлія вскорѣ не сдѣлались изрядно жесткими. У растеній, лазящихъ при помощи листьевъ, подобные случаи, какъ мы увидимъ вскорѣ, встрѣчаются часто, но эти растенія не представляютъ никакого затрудненія, такъ какъ у нихъ стебель удерживается на мѣстѣ черешками листьевъ, обхватывающими опорку.

У другихъ многочисленныхъ растеній, обладающихъ круговымъ движеніемъ и вьющихся, которыя я наблюдалъ, я никогда не замѣчалъ, чтобы движеніе измѣняло первоначальное направленіе на противоположное, за исключеніемъ двухъ случаевъ, а именно это явленіе наблюдалось однажды и лишь на небольшомъ протяженіи у ипомеи (*Ipomoea juncunda*) и часто у *Hibbertia dentata*. Последнее растеніе сначала привело меня въ большое затрудненіе, потому что я постоянно замѣчалъ, что его длинныя, гибкія побѣги, очевидно хорошо приспособленныя къ обвиванію, описывали кругъ или полукруга или даже четверть круга въ одномъ направленіи, а затѣмъ начинали двигаться въ противоположномъ; поэтому, когда я помѣщалъ эти побѣги подлѣ тонкихъ или толстыхъ колышковъ или отвѣсно протянутыхъ бечевокъ, они какъ будто постоянно пытались взобраться по нимъ, но всегда терпѣли неудачу. Тогда я окружилъ растеніе массой вѣтвистыхъ прутьевъ: побѣги взбирались по нимъ, пробирались между ними, но нѣкоторые отклонялись вбокъ, и ихъ свисающія вершины рѣдко загибались кверху, какъ это обыкновенно бываетъ съ вьющимися растеніями. Наконецъ я окружилъ второе растеніе множествомъ тонкихъ вертикальныхъ колышковъ и помѣстилъ его подлѣ перваго, окруженнаго прутками, и вотъ теперь оказался, что оба они получили то, что имъ требовалось, потому что они обвились вверхъ по параллельнымъ колышкамъ, обвиваясь иногда вокругъ одного, а иногда вокругъ нѣсколькихъ сразу; при этомъ побѣги направлялись вбокъ отъ одного горшка къ другому; но по мѣрѣ того, какъ растенія стали старше, нѣкоторые изъ побѣговъ начали виться правильно вверхъ по тонкимъ вертикальнымъ колышкамъ. Хотя круговое движеніе совершалось иногда въ одномъ направленіи, иногда въ другомъ, однако растенія всегда вились слѣва направо <sup>1)</sup>; такимъ образомъ наиболѣе энергическое и наиболѣе постоянное движеніе всегда должно было совершаться противъ солнца. Повидимому, эта *Hibbertia* приспособлена и къ тому, чтобы взбираться вверхъ при помощи обвиванія, и къ тому, чтобы стелиться въ стороны по густому австралійскому кустарнику.

Я описалъ вышеприведенный случай съ нѣкоторой подробностью, потому что, насколько я наблюдалъ, рѣдко можно найти у вьющихся растеній какія-либо спеціальныя приспособленія, чѣмъ они сильно отличаются отъ болѣе высоко организованныхъ растеній, снабженныхъ усиками. Сладко-горькій послень (*Solanum dulcamara*), какъ мы сейчасъ увидимъ, можетъ обвиваться только вокругъ тонкихъ и гибкихъ стеблей. Большинство вьющихся растеній приспособлено къ тому, чтобы взбираться по опоркамъ умѣренной, хотя и различной толщины. Наши англійскія вьющіяся растенія, насколько

<sup>1)</sup> У другого рода, принадлежащаго къ одному семейству съ *Hibbertia*, именно у *Davilla*, по словамъ Фрица Мюллера (l. c., стр. 349), „стебель вьется безразлично слѣва направо и справа налево; а однажды я видѣлъ, какъ побѣгъ, взбиравшійся по дереву въ пять дюймовъ въ діаметрѣ, переизмѣнилъ свое направленіе на противоположное, подобно тому, какъ это часто наблюдается у *Loasa*.“

я наблюдалъ, никогда не обвиваются вокругъ деревьевъ, если не считать вьющейся жимолости (*Lonicera periclymenum*), которая, какъ я самъ видѣлъ, обвивала молодое буквое дерево въ  $4\frac{1}{2}$  дюйма въ діаметрѣ. Моль (l. c., стр. 134) нашелъ, что турецкіе бобы (*Phaseolus multiflorus*) и пурпуровая ипомея (*Ipomoea purpurea*), помѣщенные въ комнатѣ съ боковымъ освѣщеніемъ, оказывались не въ состояніи виться по кольямъ толщиной отъ трехъ до четырехъ дюймовъ, потому что это мѣшало круговому движенію по нѣкоторымъ причинамъ, которыя мы сейчасъ объяснимъ; однако на открытомъ воздухѣ тѣ же бобы обвивали жердь большей толщины, хотя и не могли обвиться вокругъ подпорки въ девять дюймовъ въ діаметрѣ.

Тѣмъ не менѣе нѣкоторыя вьющіяся растенія изъ умѣренно теплыхъ странъ могутъ справляться съ подпорками такой толщины; такъ, д-ръ Гукеръ сообщаетъ мнѣ, что въ Кью *Ruscus androgynus* взобрался по столбу толщиной въ девять дюймовъ. Далѣе въ то время, какъ одна *Wistaria*, выращенная мною въ небольшомъ горшкѣ, въ теченіе цѣлыхъ недѣль тщетно пыталась обвиться вокругъ столба, толщиной отъ 5 до 6 дюймовъ, одно растеніе въ Кью взобралось по стволу, толщиной болѣе чѣмъ въ шесть дюймовъ. Съ другой стороны, тропическія вьющіяся растенія могутъ взбираться по еще болѣе толстымъ деревьямъ; такъ, д-ръ Томсонъ и Гукеръ сообщаютъ мнѣ это относительно *Butea parviflora*, принадлежащей къ семейству *Menispermaceae*, и относительно нѣкоторыхъ видовъ *Dalbergia* и другихъ бобовыхъ растеній<sup>1)</sup>. Эта способность должна являться чѣмъ-то необходимымъ для каждаго вида, которому приходится взбираться, обвиваясь, по большимъ деревьямъ тропическаго лѣса, потому что иначе растеніе едва ли добралось бы когда-нибудь до свѣта. Въ нашихъ умѣренныхъ странахъ для вьющихся растеній, отмирающихъ каждый годъ, было бы вредно, если бы они были способны обвиваться вокругъ стволовъ деревьевъ, потому что они все равно не могли бы въ одинъ годъ вырасти настолько, чтобы добраться до вершины и до свѣта.

Посредствомъ чего извѣстныя вьющіяся растенія оказываются приспособленными къ тому, чтобы взбираться только по тонкимъ стеблямъ, межъ тѣмъ, какъ другія могутъ обвивать толстыя,—я не знаю. Мнѣ показалось вѣроятнымъ, что вьющіяся растенія съ очень длинными кружащимися стеблями должны обладать способностью взбираться по толстымъ подпоркамъ; поэтому я помѣстилъ *Ceropegia Gardnerii* подлѣ столба, толщиной въ шесть дюймовъ, но стеблямъ совершенно не удалось обвиться вокругъ него. Ихъ большая длина и способность къ движенію помогаютъ имъ только находить какой-нибудь отдаленный стебель, вокругъ котораго они могли бы обвиться. *Sphaerostemma marmoratum* принадлежитъ къ числу мощныхъ вьющихся тропическихъ растеній, и такъ какъ его круговое движеніе очень медленно, то я и предположилъ, что это послѣднее обстоятельство помогаетъ ему, быть можетъ, взбираться по толстымъ подпоркамъ; но хотя оно оказывалось въ состояніи обвивать шестидюймовый столбъ, однако оно продѣлывало это на одномъ уровнѣ или въ одной плоскости, не образовало спирали и не взбиралось вверху этимъ способомъ.

Такъ какъ папоротники сильно отличаются по строенію отъ явнотрачныхъ растеній, то не лишне будетъ показать здѣсь, что вьющіеся папоротники не отличаются по своимъ повадкамъ отъ другихъ вьющихся растеній. У *Lygodium articulatum* два междуузлія стебля (или въ сущности главнаго черешка), впервые образующихся изъ корневища, не движутся, третье отъ земли обладаетъ круговымъ движеніемъ, но сначала очень медленнымъ.

<sup>1)</sup> Фрицъ Мюллеръ (l. c., стр. 349) сообщаетъ, что однажды онъ видѣлъ въ лѣсахъ южной Бразиліи древесный стволъ, болѣе пяти футовъ въ обхватѣ, спирально обвитый какимъ-то растеніемъ, повидимому, принадлежащимъ къ семейству *Menispermaceae*. Въ своемъ письмѣ ко мнѣ онъ прибавляетъ, что большинство тамошнихъ лазящихъ растеній, взбирающихся по толстымъ деревьямъ, цѣпляются посредствомъ корней, а нѣкоторыя снабжены усиками.

Этотъ видъ вообще обладаетъ медленнымъ круговымъ движеніемъ, но *Ligodium scandens* совершилъ пять оборотовъ, изъ которыхъ каждый среднимъ числомъ длился 5 ч. 45 м., и эта цифра довольно хорошо выражаетъ обычную скорость движенія у явнотрачныхъ растений, если взять вмѣстѣ быстро и медленно движущіяся. Съ повышеніемъ температуры скорость движенія увеличивалась. На всѣхъ стадіяхъ роста круговое перемѣщеніе наблюдалось только въ двухъ верхнихъ междоузліяхъ. Черта, проведенная краской вдоль выпуклой поверхности кружащагося междоузлія, сначала перемѣщается на одну боковую поверхность, потомъ оказывается на вогнутой сторонѣ, потомъ на другой боковой поверхности и наконецъ снова на выпуклой. Ни междоузлія, ни черешки листьевъ не обнаруживаютъ раздражительности при треніи. Движеніе идетъ въ обычномъ направленіи, т.-е. навстрѣчу солнцу, а когда растение вьется по тонкой палочкѣ, оно закручивается вокругъ собственной оси въ томъ же направленіи. Молодые междоузлія, обвившись вокругъ палочки, слегка скользятъ по ней вверхъ подъ вліяніемъ продолжающагося въ нихъ роста. Если вскорѣ отнять палочку, они выпрямляются и снова начинаютъ круговое движеніе. Концы свисающихъ побѣговъ загибаются кверху и обвиваются вокругъ самихъ себя. Во всѣхъ этихъ отношеніяхъ *Ligodium* вполне тождественъ съ вьющимися явнотрачными растениями, и вышеприведенный перечень можно разсматривать, какъ сводку важнѣйшихъ свойствъ всѣхъ вьющихся растений.

Способность къ круговому движенію зависитъ отъ общаго состоянія здоровья и мощности растенія, какъ это было обстоятельно выяснено Пальмомъ. Но движеніе каждаго отдѣльнаго междоузлія настолько независимо отъ другихъ, что срѣзаніе верхняго не дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на круговыя движенія нижняго. Однако, когда Дютроше срѣзалъ два побѣга хмеля и помѣстилъ ихъ въ воду, то ихъ движеніе сильно замедлилось: одинъ изъ нихъ описалъ кругъ въ 20 часовъ, а другой—въ 23 часа, въ то время, какъ они должны были бы сдѣлать полный оборотъ въ 2—2½ часа. Срѣзанные и поставленные въ воду побѣги турецкихъ бобовъ также замедлились въ своемъ движеніи, хотя въ меньшей степени. Я неоднократно наблюдалъ, что переноска растенія изъ оранжереи въ комнату или изъ одной части оранжереи въ другую всегда останавливало движеніе на нѣкоторое время. Отсюда я заключаю, что растенія, произрастающія на волѣ въ открытыхъ мѣстахъ, должны прекращать свое круговое движеніе во время очень бурной погоды. Пониженіе температуры всегда вызывало значительное замедленіе кругового перемѣщенія; но Дютроше (томъ XVII, стр. 994, 996) представилъ такія точныя наблюденія по этому предмету надъ обыкновеннымъ горохомъ, что мнѣ нѣтъ нужды говорить объ этомъ еще что-нибудь. Когда вьющіяся растенія стоятъ въ комнатѣ подлѣ окна, то свѣтъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ оказываетъ замѣчательное вліяніе (какъ это наблюдалъ тотъ же Дютроше надъ горохомъ, 1. с., стр. 998) на круговыя движенія, которое впрочемъ проявляется въ неодинаковой мѣрѣ у различныхъ растений; такъ, на примѣръ, *Protocera juncunda* описала полный кругъ въ 5 ч. 30 м. при чемъ полукругъ отъ свѣта длился 4 ч. 30 м., а полукругъ къ свѣту только 1 часъ. *Lonicera brachypoda* совершила оборотъ (въ направленіи, обратномъ ипомеѣ) въ 8 ч., при чемъ на полукругъ отъ свѣта потребовалось 5 ч. 23 м., а къ свѣту—лишь 2 ч. 37 м. Изъ того факта, что скорость кругового движенія у всѣхъ растений, которыя я наблюдалъ, была почти одинакова днемъ и ночью, я заключаю, что дѣйствіе свѣта сводится только къ замедленію одного полукруга и ускоренію другого, такъ что скорость полного оборота не измѣняется сколько-нибудь значительно. Это дѣйствіе свѣта представляется весьма замѣчательно, если мы примемъ во вниманіе, насколько мало развиты листья на молодыхъ и тонкихъ междоузліяхъ, обладающихъ круговымъ движеніемъ. Это тѣмъ болѣе замѣчательно, что, по мнѣнію, ботаниковъ (Моль, 1. с., стр. 119), вьющіяся растенія очень мало чувствительны къ дѣйствію свѣта.

Чтобы закончить свой очеркъ вьющихся растений, я приведу нѣсколько разно-

образныхъ и любопытныхъ случаевъ. У большинства вьющихся растений всѣ вѣтви, сколько бы ихъ ни было, совершаютъ круговое движеніе разомъ; однако, по словамъ Моля (l. c., стр. 4) у *Tamus elephantipes* вьются только боковыя вѣтви, но не главный стебель. Съ другой стороны, у одного вьющагося вида *Asparagus* кружился и вился только главный стебель, но не вѣтви; однако слѣдуетъ отмѣтить, что растеніе не обладало сильнымъ ростомъ. Мои экземпляры *Combretum argenteum* и *Combretum purpureum* пустили много короткихъ и сильныхъ побѣговъ, но эти послѣдніе не обнаруживали никакихъ признаковъ круговаго движенія, и я не могъ понять, какимъ образомъ эти растенія могутъ лазить; но, наконецъ, *Combretum argenteum* пустилъ изъ нижней части одной изъ главныхъ вѣтвей тонкій побѣгъ, въ 5 или 6 футовъ длиною, который сильно отличался по виду отъ прежнихъ побѣговъ тѣмъ, что его листья были мало развиты; и этотъ побѣгъ энергично кружился и обвивался вокругъ подпорки; такимъ образомъ это растеніе образуетъ побѣги двоякаго рода. У *Periploca graeca* (Пальмъ, l. c., стр. 43) вьются только самыя верхніе побѣги. *Polygonum convolvulus* вьется только въ срединѣ лѣта; и потому растеніе осенью не обладаетъ ни малѣйшею наклонностью лазить, хотя его ростъ въ это время очень силенъ. (Пальмъ, l. c., стр. 43, 94.) Большинство *Asclepiadaceae* принадлежитъ къ числу вьющихся растений; но *Asclepias nigra* только «in fertiliori solo incipit scandere subvolubili caule» (Willdenow, цитируется и подтверждается Пальмомъ, l. c., стр. 41). *Asclepias vincetoxicum* вьется не всегда, а лишь иногда, когда растетъ при извѣстныхъ условіяхъ. (Пальмъ, стр. 42; Моля, стр. 112). То же замѣчается и у двухъ видовъ *Ceropegia*: профессоръ Гарвей сообщаетъ мнѣ, что эти растенія на своей южно-африканской родинѣ, гдѣ очень сухо, растутъ вертикально, достигая отъ 6 дюймовъ до 2 футовъ въ высоту, и лишь немногіе болѣе высокіе экземпляры обнаруживаютъ наклонность изгибаться; а между тѣмъ тѣ же растенія, когда они культивировались подлѣ Дублина, регулярно вились вверхъ по кольямъ на 5 или на 6 футовъ въ высоту. Большинство *Convolvulaceae* отлично вьется, но *Ipomoea argyraecides* въ южной Африкѣ растетъ въ видѣ вертикальныхъ плотныхъ кустиковъ, достигая отъ 12—18 дюймовъ въ высоту, и только одинъ экземпляръ въ коллекціи Гарвея обнаружилъ явную наклонность виться. Съ другой стороны, тѣ же растенія, выращенныя изъ сѣмянъ подлѣ Дублина, вились по кольямъ болѣе, чѣмъ на 8 футовъ въ высоту. Эти факты весьма замѣчательны, такъ какъ едва ли можетъ быть сомнѣніе въ томъ, что въ болѣе сухихъ мѣстностяхъ южной Африки эти растенія размножались, сохраняли свое вертикальное положеніе въ теченіе тысячъ поколѣній и однако въ продолженіе всего этого періода не утратили врожденной способности къ самопроизвольному круговому движенію и завиванію, которая у нихъ и проявляется всякій разъ, когда ихъ стебли удлиняются подъ вліяніемъ соотвѣствующихъ условій существованія. Большинство видовъ фасоли (*Phaseolus*) принадлежитъ къ числу вьющихся растений, но нѣкоторыя разновидности *Phaseolus multiflorus* образуютъ два рода побѣговъ (см. Леонъ, стр. 681), одни вертикальные и толстые, другіе тонкіе и вьющіеся. Я видѣлъ разительные примѣры этого любопытнаго случая измѣнчивости, наблюдающагося у такъ называемыхъ «карликовыхъ парниковыхъ бобовъ Фульмера» («Fulmer's dwarf forsing-bean»), которые иногда производили только одинъ вьющійся побѣгъ.

Сладко-горькій пасленъ (*Solanum dulcamara*) принадлежитъ къ числу наиболѣе слабыхъ и жалкихъ представителей вьющихся растений: часто можно видѣть его растущимъ въ видѣ вертикальнаго кустика; когда же онъ растетъ въ чашѣ, онъ просто стелется между вѣтвями, но не вьется; однако, по словамъ Дютроше (томъ XIX, стр. 299), когда этотъ пасленъ растетъ подлѣ тонкой и гибкой подпорки, въ родѣ, на примѣръ, стебля крапивы, то онъ обвивается вокругъ нея. Я выбралъ нѣсколько этихъ растений и вокругъ однихъ поставилъ палочки, а подлѣ другихъ помѣстилъ вертикально протянутыя бечевки, и растенія взбирались только по бечевкамъ, вокругъ которыхъ они

обвивались. Стебель этихъ растений вьется безразлично—и вправо, и влѣво. Нѣкоторые другіе виды паслена (*Solanum*) и другого рода, принадлежащаго къ тому же семейству, а именно *Nabrothamnus*, описываются въ садоводственныхъ книгахъ, какъ вьющіяся растенія; но, повидимому, они обладаютъ этою способностью лишь въ очень слабой степени. Позволительно предполагать, что виды этихъ двухъ родовъ пока еще лишь отчасти пріобрѣли способность виться. Съ другой стороны, относительно *Tecoma radicans*—растенія, которое принадлежитъ къ семейству, изобилующему вьющимися видами и растеніями, снабженными усиками, но которое, подобно плющу, лазить при помощи корешковъ,—мы можемъ предположить, что оно утратило первоначальную привычку къ завиванію, потому что его стебель обнаруживаетъ легкія неправильныя движенія, которыя едва ли можно объяснить неравномѣрнымъ дѣйствіемъ свѣта. Не трудно понять, какимъ образомъ спирально-вьющееся растеніе можетъ постепенно перейти въ такое, которое просто лазить при помощи корней, въ самомъ дѣлѣ молодыя междоузлія *Vignonia Tweedyana* и *Hoia carnosia* обладаютъ круговымъ движеніемъ и вьются, но въ то же время пускаютъ корешки; которые прикрѣпляются ко всякой подходящей поверхности; такимъ образомъ утрата способности виться не была бы большимъ ущербомъ для этихъ видовъ, а въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ даже послужила бы къ ихъ выгодѣ, такъ какъ въ этомъ случаѣ растенія стали бы взбираться по подпоркѣ по болѣе прямой линіи <sup>1)</sup>.

## ГЛАВА II.

### Растенія, лазящія при помощи листьевъ.

Растенія, лазящія при помощи листовыхъ черешковъ, обладающихъ самопроизвольнымъ круговымъ движеніемъ и чувствительностью. — *Clematis*. — *Tropaeolum*. — *Maurandia*, съ цвѣточными ножками, обладающими самопроизвольнымъ круговымъ движеніемъ и чувствительностью къ прикосновенію. — *Rhodochiton*. — *Lophospermum* съ чувствительными междоузліями. — *Solanum*, утолщеніе черешковъ, обхватившихъ подпорку. — *Fumaria*. — *Adlumia*. — Растенія, лазящія при помощи продолженій среднихъ жилокъ. — *Gloriosa*. — *Flagellaria*. — *Nepenthes*. — Общее заключеніе о растеніяхъ, лазящихъ при помощи листьевъ.

Теперь мы переходимъ ко второму классу лазящихъ растеній, а именно къ тѣмъ, которыя взбираются вверхъ при помощи раздражительныхъ, или чувствительныхъ органовъ. Ради удобства, растенія этого класса подраздѣлены на двѣ группы, а именно на растенія, лазящія при помощи листьевъ (листолазы), т.-е. такія, листья которыхъ сохраняютъ свою функціональную дѣятельность, и на растенія, снабженныя усиками. Но эти двѣ группы постепенно переходятъ одна въ другую, какъ это мы увидимъ на примѣрѣ хохлатки (*Corydalis*) и *Gloriosa*.

Уже давно было замѣчено, что многія растенія лазятъ при помощи своихъ листьевъ, т.-е. при помощи черешковъ или продолженій среднихъ жилокъ; но описанія ихъ не шли далѣе этого простаго факта. Пальмъ и Моль помѣщаютъ эти растенія въ одинъ классъ съ тѣми, которыя снабжены усиками; но такъ какъ листь, вообще говоря, представляетъ собою нѣчто опредѣленное, то настоящая классификація, не смотря на свою искусственность, имѣетъ по меньшей мѣрѣ нѣкоторыя преимущества. Растенія-листолазы, кромѣ того, во многихъ отношеніяхъ

<sup>1)</sup> Фрицъ Мюллеръ обнаружилъ нѣсколько интересныхъ фактовъ и взглядовъ относительно строенія древесины у лазящихъ растеній въ „Bot. Zeitung“ 1866, стр. 57, 65.

занимають промежуточное положеніе между вьющимися растеніями и тѣми, которыя снабжены усиками. Я наблюдалъ восемь видовъ ломоноса (*Clematis*) и семь видовъ настурціи (*Tropaeolum*) съ цѣлью посмотрѣть, какая степень различія въ способѣ лазанья существуетъ въ предѣлахъ одного и того же рода, и различія оказались значительны.

*CLEMATIS*.—*C. glandulosa*. Тонкія верхнія междоузлія кружатся, двигаясь противъ солнца, совершенно такъ же, какъ это бываетъ у настоящихъ вьющихся растеній. Насколько можно судить по тремъ оборотамъ, каждый изъ нихъ длится среднимъ числомъ 3 ч. 48 м. Главный побѣгъ немедленно обвился вокругъ колышка, приставленнаго къ нему; но, описавъ открытую спираль только въ полтора оборота, онъ поднялся на небольшое разстояніе въ вертикальномъ направленіи, затѣмъ повернулъ назадъ и обвился на два оборота въ противоположномъ направленіи. Это оказалось возможнымъ вслѣдствіе того, что прямой участокъ стебля между двумя спиралями, направленными въ противоположную сторону, утратилъ гибкость. Простые широкіе яйцевидные листья этого тропическаго вида со своими короткими, толстыми черешками кажутся мало приспособленными къ какому-либо движенію, и, пока растеніе вьется вверхъ по вертикальной палкѣ, они совсѣмъ не употребляются въ дѣло. Тѣмъ не менѣе, если черешокъ молодого листа потереть нѣсколько разъ съ одной стороны тоненькой хворостинкой, то онъ по прошествіи нѣсколькихъ часовъ изогнется въ эту сторону, а потомъ опять распрямится. Нижняя сторона черешковъ, повидимому, наиболѣе чувствительна, но эта чувствительность, или раздражительность, слаба по сравненію съ той, съ которой мы встрѣтимся у нѣкоторыхъ изъ описанныхъ далѣе видовъ ломоноса. Такъ, напримѣръ, петля изъ бечевки, вѣсящая 1,64 грана (106,2 миллиграмма) и висѣвшая въ теченіе нѣсколькихъ дней на молодомъ черешкѣ листа, произвела на него едва замѣтное дѣйствіе. Подлѣ приведенъ рисунокъ двухъ молодыхъ листьевъ (фиг. 1), которые естественнымъ образомъ охватили двѣ тоненькія вѣтки. Вилообразный прутикъ, помѣщенный такимъ образомъ, что онъ слегка нажималъ на нижнюю сторону молодого черешка, вызвалъ въ немъ въ теченіе двѣнадцати часовъ сильный изгибъ, который наконецъ принялъ такіе размѣры, что листъ перегнулся на другую сторону стебля; когда же вилообразная палочка была удалена, листъ медленно вернулся къ прежнему положенію.

Молодые листья постепенно сами собою измѣняютъ свое положеніе: только что образовавшіеся черешки направлены кверху параллельно стеблю, затѣмъ они медленно наклоняются книзу, остаются нѣкоторое время подъ прямымъ угломъ къ стеблю и потомъ такъ сильно нагибаются книзу, что пластинка листа бываетъ обращена къ землѣ своей вершиной, завернутой внутрь, вслѣдствіе чего весь черешокъ и листъ вмѣстѣ образуютъ нѣчто въ родѣ крючка. Это даетъ имъ возможность зацѣпляться за каждую вѣтку, съ которой они приходятъ въ соприкосновеніе при круговомъ перемѣщеніи междоузлія. Если же этого не случается, они сохраняютъ свою крючкообразно-изогнутую форму въ теченіе продолжительнаго времени, а затѣмъ, загибаясь кверху, снова принимаютъ свое прежнее положеніе, которое они затѣмъ сохраняютъ навсегда. Черешки, обхватившіе какой-нибудь предметъ, вскорѣ сильно утолщаются и становятся болѣе крѣпкими, какъ это можно видѣть на рисункѣ.

*Clematis montana*. Длинные тонкіе черешки листьевъ въ молодомъ возрастѣ чувствительны, и если ихъ слегка потереть, изгибаются въ сторону, раздражаемую треніемъ, а потомъ выпрямляются. Они гораздо чувствительнѣе черешковъ *Clematis glandulosa*, потому что петля изъ нитки, вѣсящая четверть грана (16,2 миллиграмма), вызывала въ нихъ изгибъ; петля вѣсомъ въ  $\frac{1}{8}$  грана (8,1 миллиграмма) иногда оказывала, иногда не оказывала дѣйствія. Чувствительность распространяется

отъ пластинки листа къ стеблю. Могу указать здѣсь, что я во всѣхъ случаяхъ удостовѣрялся въ вѣсѣ бечевокъ и нитокъ, которыя я употреблялъ, тщательно взвѣшивая на химическихъ вѣсахъ концы въ 50 дюймовъ длиной и, затѣмъ, отрѣзая концы опредѣленной длины, которую я всякій разъ измѣрялъ. На главномъ черешкѣ сидятъ три листочка, но ихъ коротенькіе вторичные черешки (черешочки) не обладаютъ чувствительностью. Одинъ молодой наклоненный побѣгъ (растеніе стояло въ оранжереѣ) описалъ большой кругъ, двигаясь навстрѣчу солнцу, въ теченіе 4 ч. 20 м., но на слѣдующій день, когда было очень холодно, ему потребовалось на то же 5 ч. 10 м. Когда я помѣщалъ подлѣ кружившагося стебля колышекъ, черешки листьевъ, торчавшихъ подъ прямымъ угломъ, натыкались на него, и вслѣдствіе этого круговое движеніе прекращалось. Тогда черешки, раздраженные прикосновеніемъ къ колышку, начинали обвиваться вокругъ него. Если колышекъ былъ тонкій, черешокъ иногда обвивался дважды. Это не оказывало никакого дѣйствія на противоположный листъ. Положеніе, занимаемое стеблемъ, послѣ того, какъ черешокъ обхватилъ колышекъ, напоминало позу человѣка, стоящаго подлѣ столба и обхватившаго его горизонтально протянутой рукой. Относительно способности стебля завиваться вокругъ подпорки будутъ сдѣланы нѣкоторыя указанія въ отдѣлѣ, посвященномъ *Clematis calycina*.

*Clematis Sieboldi*. Одинъ побѣгъ сдѣлалъ три оборота навстрѣчу солнцу, длившаяся среднимъ числомъ по 3 ч. 11 м. Съ точки зрѣнія способности къ завиванію этотъ видъ похожъ на предыдущій; его листья тоже почти сходны по строенію и функціи, съ тою только разницей, что черешочки у боковыхъ и концевыхъ листочковъ обладаютъ чувствительностью. Петля изъ нитки, вѣсомъ въ  $\frac{1}{8}$  грана, оказывала дѣйствіе на главный черешокъ, но не ранѣе, какъ по прошествіи двухъ или трехъ дней. Листья имѣютъ замѣчательную повадку: они самопроизвольно кружатся (при чемъ обыкновенно описываютъ вертикальные эллипсисы), совершенно такимъ же образомъ, — но въ меньшей степени, — какъ это будетъ описано въ параграфѣ, посвященномъ *Clematis microphylla*.

*Clematis calycina*. Молодые побѣги тонкіе и гибкіе. Одинъ побѣгъ, кружась, описалъ широкій овалъ въ 5 ч. 30 м., а другой совершилъ оборотъ въ 6 ч. 12 м. Они двигались по солнцу; но при продолжительномъ наблюденіи, вѣроятно, оказалось бы, что направленіе движенія измѣняется у этого вида, какъ и у всѣхъ другихъ представителей рода *Clematis*. Это растеніе гораздо лучше вьется, чѣмъ оба предыдущія: стебель, иногда, дѣлалъ два спиральныхъ оборота вокругъ тонкаго колышка, если послѣдній не былъ сучковатъ, а затѣмъ онъ тянулся вертикально вверхъ на нѣкоторое разстояніе и, повернувъ назадъ, дѣлалъ одинъ или два оборота въ противоположномъ направленіи. Этотъ поворотъ спирали въ обратную сторону наблюдался и у всѣхъ предыдущихъ видовъ. Листья настолько малы по сравненію съ листьями большинства другихъ видовъ, что ихъ черешки съ перваго взгляда кажутся мало приспособленными къ обхватыванію подпорки. Тѣмъ не менѣе круговое движеніе оказываетъ важную услугу тѣмъ, что приводитъ черешки въ соприкосновеніе съ окружающими предметами, которые обхватываются ими медленно, но надежно. Концы молодыхъ черешковъ, которые только одни и обладаютъ чувствительностью, нѣсколько загнуты книзу, такъ что имѣютъ слегка крючковатый видъ. Въ концѣ концовъ весь листъ, если ему не удастся ни за что зацѣпиться, принимаетъ горизонтальное положеніе. Я слегка потеръ прутикомъ нижнюю поверхность молодыхъ черешковъ, и черезъ 2 ч. 30 м. они слегка загнулись книзу, а черезъ 5 ч. послѣ потиранія конецъ одного совершенно загнулся назадъ, параллельно основной части. Спустя 4 ч. онъ опять почти совершенно выпрямился. Для того, чтобы показать, насколько чувствительны молодые черешки, могу упомянуть, что, когда я едва-едва прикоснулся къ нижнимъ поверхностямъ двухъ черешковъ капелькой аквазелли, которая, засохнувъ, образовала чрезвычайно маленькую и тоненькую корочку, этого оказалось достаточно, чтобы оба они въ теченіе сутокъ загнулись книзу. Пока растеніе



молодо, каждый листъ состоитъ изъ трехъ отдѣльныхъ листочковъ, которые имѣютъ едва замѣтные черешки, и эти послѣдніе не обладаютъ чувствительностью. Когда же растеніе достаточно вырастетъ, черешки двухъ боковыхъ и концевого листочковъ достигаютъ значительной длины и пріобрѣтаютъ чувствительность и способность обхватывать предметы въ любомъ направленіи.

Листовой черешокъ, обхватившій вѣтку, претерпѣваетъ нѣкоторыя замѣчательныя измѣненія, которыя наблюдаются и у другихъ видовъ; но у этихъ послѣднихъ они не такъ рѣзко выражены, и потому я опишу ихъ здѣсь разъ навсегда. Черешокъ, охватившій какой-нибудь предметъ, черезъ два, три дня оказывается сильно вздутымъ и въ концѣ концовъ утолщается почти вдвое по сравненію съ противолежащимъ черешкомъ, которому не удалось ухватиться ни за что. При разсматриваніи въ микроскопъ тонкихъ поперечныхъ разрѣзовъ черезъ оба черешка, разница между ними бросается въ глаза: сторона черешка, находившаяся въ соприкосновеніи съ подпоркой, состоитъ изъ слоя безцвѣтныхъ клѣточекъ, длинныя оси которыхъ направлены отъ центра, и которыя гораздо крупнѣе клѣточекъ противоположнаго неизмѣннаго черешка. Центральныя клѣточки тоже нѣсколько увеличены въ размѣрѣ, и всѣ оболочки сильно затвердѣли. Наружная поверхность обыкновенно становится ярко-красной. Но природа ткани претерпѣваетъ гораздо большія измѣненія, чѣмъ тѣ, которыя можно видѣть глазомъ: черешокъ листа, не обхватившаго подпорки, гибокъ и легко ломается, между тѣмъ какъ черешокъ, обхватившій посторонній предметъ, пріобрѣтаетъ значительную упругость и твердость, такъ что требуется значительная сила, чтобы переломить его. Этимъ измѣненіемъ, вѣроятно, достигается значительная долговѣчность черешковъ; по крайней мѣрѣ, это несомнѣнно по отношенію къ черешкамъ *Clematis vitalba*. Значеніе этихъ измѣненій вполне очевидно, а именно черешки при этомъ могутъ служить прочной и долговременной опорой для стебля.

*Clematis microphylla* var. *leptophylla*. Длинные и тонкія междуузлія этого австралийскаго вида кружатся то въ одномъ направленіи, то въ обратномъ, описывая длинныя, узкіе, неправильныя эллипсисы или большіе круги. Четыре оборота были пройдены среднимъ числомъ въ 1 ч. 51 м. каждый (разница минутъ пять), такъ что этотъ видъ движется гораздо быстрѣе, чѣмъ другіе представители рода *Clematis*. Побѣги, помѣщенные подлѣ вертикальнаго колышка, или обвиваются вокругъ него, или обхватываютъ его основной частью своихъ черешковъ. Молодые листья имѣютъ почти такую же форму, какъ и у *Clematis viticella*, и дѣйствуютъ наподобіе крючковъ совершенно такимъ же образомъ, какъ это будетъ описано въ параграфѣ, посвященномъ названному виду. Но листочки болѣе разсѣчены, и каждый сегментъ въ молодомъ состояніи заканчивается жесткимъ остриемъ, сильно загнутымъ книзу и внутрь; вслѣдствіе этого весь листъ легко цѣпляется за сосѣдніе предметы. На черешки молодыхъ концевыхъ листочковъ оказываютъ дѣйствіе повѣшенныя на нихъ петли изъ ниточекъ, вѣсящихъ  $\frac{1}{8}$  и даже  $\frac{1}{16}$  грана. Основная часть главнаго черешка гораздо менѣе чувствительна, но все же обхватываетъ колышекъ, къ которому она прижимается.

Въ молодомъ возрастѣ листья находятся въ произвольномъ круговомъ движеніи, совершающемся безостановочно и медленно. Я помѣстилъ побѣгъ, прикрѣпленный къ колышку, подъ стеклянный колпакъ и отмѣчалъ на немъ въ теченіе нѣсколькихъ дней перемѣщеніе листьевъ. При этомъ обыкновенно получалась очень неправильная линія, но въ одинъ изъ дней фигура, полученная въ теченіе  $8\frac{3}{4}$  часовъ, ясно изображала  $3\frac{1}{2}$  неправильныхъ эллипсиса; самый совершенный изъ нихъ былъ описанъ въ 2 ч. 35 м. Два противоположныхъ листа двигались независимо другъ отъ друга. Это движеніе листьевъ должно помогать движенію междуузлій въ томъ отношеніи, что, благодаря ему, черешки приводятся въ соприкосновеніе съ окружающими предметами. Я замѣтилъ это движеніе слишкомъ поздно и потому не имѣлъ

возможности наблюсти его у другихъ видовъ, но, заключая по аналогіи, едва ли можно сомнѣваться въ существованіи самопроизвольнаго движенія листьевъ у слѣдующихъ, по крайней мѣрѣ, видовъ: *Clematis viticella*, *Clematis flammula* и *Clematis vitalba*; а судя по *Clematis Sieboldi*, то же вѣроятно наблюдается и у *Clematis montana* и *Clematis calycina*. Я убѣдился, что простые листья *Clematis glandulosa* не обнаруживаютъ никакихъ признаковъ самопроизвольнаго круговаго движенія.

*Clematis viticella* var. *venosa*. У этого и двухъ слѣдующихъ видовъ способность къ спиральному завиванію совершенно утрачена, и это, повидимому, зависитъ отъ ослабленія гибкости междоузлій и отъ препятствія, оказываемаго большими размѣрами листьевъ. Но способность къ круговому движенію не утрачена, хотя и ослаблена. У разсматриваемаго вида одно молодое междоузліе, помѣщенное противъ окна, описало три узкихъ эллипсиса подъ прямымъ угломъ къ направленію свѣта, при чемъ на каждый среднимъ числомъ потребовалось 2 ч. 40 м. Когда же оно было помѣщено такимъ образомъ, чтобы движеніе направлялось къ свѣту и отъ свѣта, то скорость движенія сильно увеличилась для одной половины оборота и замедлилась для другой, — такъ же, какъ у вьющихся растений. Эллипсисы были малы: длинный діаметръ, описанный верхушкой побѣга, на которой сидѣла пара неразвернувшихся листьевъ, равнялся лишь  $4\frac{5}{8}$  дюйма, а діаметръ, описанный верхушкой предпоследняго междоузлія — лишь  $1\frac{1}{8}$  дюйма. Даже въ самый благоприятный періодъ роста каждый листъ едва ли можетъ перемѣщаться назадъ и впередъ подъ вліяніемъ движенія междоузлія болѣе, какъ на 2—3 дюйма; но, какъ уже указано выше, сами листья тоже, вѣроятно, обладаютъ произвольнымъ движеніемъ. Движеніе всего побѣга, подъ вліяніемъ вѣтра и подъ вліяніемъ быстрого роста, вѣроятно, почти столь же успѣшно приводитъ черешки въ соприкосновеніе съ окружающими предметами, какъ и эти произвольныя движенія.

Листья у описываемаго растенія очень крупны. Каждый листъ состоитъ изъ трехъ паръ боковыхъ листочковъ и одного концевой, которые всѣ сидятъ на очень длинныхъ черешочкахъ. Главный черешокъ слегка изогнутъ подъ угломъ внизъ (см. фиг. 2) во всѣхъ точкахъ, гдѣ прикрѣпляется пара листочковъ, а черешокъ концевой листа загибается книзу подъ прямымъ угломъ; вслѣдствіе этого весь черешокъ со своей изогнутой подъ прямымъ угломъ верхушкой дѣйствуетъ наподобіе крючка. Такъ какъ боковые черешки направлены нѣсколько кверху, то этотъ крючокъ представляетъ собой отлично цѣпляющій снарядъ, при помощи котораго листья быстро перецутываются съ окружающими предметами; если же имъ не удастся ухватиться за что-нибудь, то весь черешокъ въ концѣ концовъ выпрямляется. Главный черешокъ, вторичные черешки и три вѣтви, на которыя обыкновенно подраздѣляется каждый базиляральный вторичный черешокъ — всѣ обладаютъ чувствительностью. Основная часть главнаго черешка между стеблемъ и первой парой листочковъ менѣе чувствительна, чѣмъ остальные части; однако она обхватываетъ колышекъ, съ которымъ остается въ соприкосновеніи. Нижняя поверхность прямоугольно-изогнутой концевой части, на которой сидитъ концевой листочекъ, образующая внутреннюю сторону конца крючка, представляетъ собою наиболѣе чувствительную часть; и этотъ участокъ, очевидно, наилучше приспособленъ къ тому, чтобы улавливать подпорки, находящіяся въ нѣкоторомъ отдаленіи. Чтобы показать разницу въ чувствительности отдѣльныхъ частей, я осторожно надѣвалъ бечевочныя петли одинаковаго вѣса (въ одномъ случаѣ 0,82 грана, или 53,14 миллиграмма) на различные боковые черешочки и на концевой. Черезъ нѣсколько часовъ послѣдній оказывался согнутымъ, между тѣмъ какъ на другіе черешочки это не производило никакого дѣйствія даже въ теченіе сутокъ. Съ другой стороны, когда концевой черешочекъ былъ приведенъ въ соприкосновеніе съ тонкимъ колышкомъ, онъ замѣтно искривился уже черезъ 45 м., а черезъ 1 ч. 10 м. передвинулся на 90 градусовъ; между тѣмъ одинъ боковой черешо-

чекъ искривился сколько-нибудь замѣтно лишь по прошествіи 3 ч. 30 м. Если отнять колышки, черешки всегда продолжаютъ потомъ двигаться въ теченіе многихъ часовъ. То же происходитъ, если слегка потереть ихъ. Но, по прошествіи дня, они снова выпрямляются, если, конечно, изгибъ не былъ слишкомъ силенъ или не продолжался очень долго.

Это постепенное различіе въ распространеніи чувствительности въ черешкахъ у вышеописанныхъ видовъ заслуживаетъ вниманія. У *Clematis montana* она сосредоточена въ главномъ черешкѣ и не распространяется на черешочки трехъ листочковъ; то же наблюдается у молодыхъ растений *Clematis calycina*, но у болѣе старыхъ чувствительность распространяется и на эти три вторичныхъ черешка. У *Clematis viticella* чувствительность распространяется на черешки семи листочковъ и на подраздѣленія базиллярныхъ черешочковъ; но зато у этого послѣдняго вида она ослаблена въ основной части главнаго черешка, т.-е. именно въ той, въ которой она сосредоточена у *Clematis montana*, и въ то же время возросла въ круто-изогнутой концевой части.

*Clematis flammula*. Довольно толстые, прямые и упругіе побѣги, обладавшіе энергическимъ ростомъ весною, совершали въ этотъ періодъ года небольшіе овальные обороты, двигаясь по солнцу. Четыре оборота длились среднимъ числомъ по 3 ч. 45 м. Длинная ось овала, описаннаго самымъ кончикомъ побѣга, была направлена подъ прямымъ угломъ къ линіи, соединяющей противоположные листья; ея длина въ одномъ случаѣ равнялась  $1\frac{3}{8}$ , а въ другомъ  $1\frac{6}{8}$  дюйма, такъ что молодые листья перемѣщались лишь на очень короткое разстояніе. Наблюдая побѣги того же самаго растенія среди лѣта, когда они росли не такъ быстро, я нашелъ, что они совсѣмъ не совершали круговыхъ движеній. Другое растеніе я срѣзалъ раннимъ лѣтомъ, такъ что къ 1 августа оно образовало новые, довольно сильныя, побѣги; когда я наблюдалъ ихъ подъ стекляннымъ колпакомъ, они оказывались совершенно неподвижными въ нѣкоторые дни, а въ другіе перемѣщались приблизительно на  $\frac{1}{8}$  дюйма въ ту и другую сторону. Слѣдовательно, способность къ круговому движенію у этого вида сильно ослаблена, а при неблагоприятныхъ условіяхъ совершенно утрачивается. Соприкосновеніе побѣга съ окружающими предметами должно стоять въ зависимости отъ самопроизвольнаго движенія листьевъ (которое, вѣроятно, существуетъ, хотя это еще не доказано), отъ быстрого роста и отъ движенія подъ вліяніемъ вѣтра. Поэтому-то, быть можетъ, черешки и приобрѣли такую высокую степень чувствительности, которая восполняетъ слабую способность къ движенію побѣговъ.

Черешки у этого вида загнуты книзу и имѣютъ ту же крючковатую форму, какъ и у *Clematis viticella*. Срединный черешокъ и боковые черешочки чувствительны, въ особенности ихъ сильно изогнутая концевая часть. Такъ какъ чувствительность здѣсь больше, чѣмъ у какого-либо другого вида *Clematis*, который я наблюдалъ, и такъ какъ она замѣчательна сама по себѣ, то я приведу и другія подробности. Пока черешки еще настолько молоды, что не отдѣлены другъ отъ друга, они не обладаютъ чувствительностью. Когда пластинка листочка достигнетъ въ длину  $\frac{1}{4}$  дюйма, т.-е.  $\frac{1}{6}$  полной длины, то чувствительность достигаетъ высшаго предѣла; но въ этотъ періодъ черешки бывають развиты сравнительно гораздо сильнѣе, чѣмъ листовыя пластинки. Вполнѣ взрослые черешки совершенно нечувствительны. Тоненькій колышекъ, помѣщенный такимъ образомъ, чтобы онъ слегка надавливалъ на черешокъ, на которомъ сидѣлъ листочекъ въ  $\frac{1}{4}$  дюйма длиною, вызвалъ изгибъ въ черешкѣ черезъ 3 ч. 15 м. Въ другомъ случаѣ черешокъ сдѣлалъ полный оборотъ вокругъ колышка въ 12 ч. Эти черешки были оставлены въ извитомъ положеніи на сутки, а затѣмъ колышки были удалены; но черешки уже болѣе не распрямились. Я взялъ прутьи, тоньше самого черешка, и четыре раза провелъ имъ вверхъ и внизъ по различнымъ черешкамъ: по прошествіи 1 ч. 45 м. всѣ они слегка искривились, и кривизна все

увеличивалась въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, а потомъ пошла на убыль; однако даже черезъ 25 ч. послѣ потиранія слѣды искривленія были еще замѣтны. Другіе черешки, которые я потеръ дважды, т.-е. провелъ прутикомъ одинъ разъ снизу вверхъ. другой разъ сверху внизъ, замѣтно искривились приблизительно черезъ 2 ч. 30 м., причемъ концевой черешочекъ перемѣстился сильнѣе боковыхъ. Всѣ они снова распрямились по прошествіи 12—14 часовъ. Наконецъ одинъ черешочекъ я слегка потеръ тѣмъ же прутикомъ только однажды на протяженіи  $\frac{1}{8}$  дюйма: онъ слегка изогнулся по прошествіи трехъ часовъ и остался въ такомъ положеніи въ теченіе одиннадцати часовъ. Но на слѣдующее утро онъ оказался совершенно распрямленнымъ.

Слѣдующія наблюденія отличаются большою точностью. Продѣлавъ опыты съ болѣе тяжелыми отрѣзками бечевки и нитокъ, я надѣлъ петлю изъ тонкой бечевки, вѣсомъ въ 1,04 грана (67,4 миллиграмма), на концевой черешокъ: черезъ 6 ч. 40 м. было замѣтно искривленіе; черезъ 24 ч. черешокъ образовалъ незамкнутое кольцо вокругъ бечевки; черезъ 48 ч. кольцо почти замкнулось, а черезъ 72 часа такъ плотно обхватило бечевку, что потребовалось нѣкоторое усиліе, чтобы вытащить ее. Петля, вѣсомъ въ 0,52 грана (33,7 миллигр.), вызвала черезъ 14 ч. едва замѣтное искривленіе бокового черешочка, а черезъ 24 часа онъ перемѣстился на 90 градусовъ. Всѣ эти наблюденія были сдѣланы въ теченіе лѣта. Слѣдующій опытъ я продѣлалъ весной, когда черешки, повидимому, обладаютъ большею чувствительностью. Петля изъ ниточки, вѣсомъ въ  $\frac{1}{8}$  грана (8,1 миллигр.), не произвела никакого дѣйствія на боковые черешочки, но, будучи накинута на концевой, вызвала въ немъ умѣренное искривленіе по прошествіи сутокъ; по истеченіи 48 часовъ это искривленіе уменьшилось, хотя петля и не была снята, но однако никогда не изгладилось вполне, откуда видно, что черешокъ отчасти привыкъ къ этому неполному раздражителю. Я дважды повторилъ этотъ опытъ, и результатъ былъ почти одинаковъ. Наконецъ я дважды надѣвалъ осторожно при помощи щипчиковъ нитяную петлю вѣсомъ лишь въ  $\frac{1}{16}$  грана (4,05 миллигр.) на концевой черешочекъ (при чемъ растеніе, конечно, находилось въ полномъ покоѣ и замкнутой комнатѣ), и эта тяжесть несомнѣнно вызвала изгибъ, который медленно увеличивался, пока черешокъ не перемѣщался почти на 90 градусовъ. Дальше этого предѣла движеніе не шло, но пока петля оставалась надѣтой, черешокъ не выпрямлялся вполне.

Принимая во вниманіе, съ одной стороны, толщину и твердость листовыхъ черешковъ, а съ другой—тонкость и мягкость тоненькой бумажной нитки и крайнюю ничтожность ея вѣса ( $\frac{1}{16}$  грана = 4,05 миллиграмма), вышеуказанные факты представляютъ нѣчто замѣчательное. Но я имѣю основаніе думать, что даже меньшая тяжесть способна вызывать искривленіе, если она дѣйствуетъ на поверхность болѣе широкую, чѣмъ нитка. Замѣтивъ, что конецъ висѣвшей бечевки, случайно коснувшійся черешка, вызвалъ въ немъ изгибъ, я взялъ два отрѣзка тоненькаго шнурочка въ 10 дюймовъ длиною и вѣсомъ въ 1,64 грана и, привязавъ ихъ къ палочкѣ, повѣсилъ ихъ почти перпендикулярно внизъ, насколько это позволяла ихъ тонина и ихъ извилистая форма, послѣ того какъ они были протянуты; затѣмъ я расположилъ ихъ концы такъ, что они только-только лежали на листовыхъ черешкахъ; и эти послѣдніе несомнѣнно искривились спустя 36 часовъ. Одинъ изъ концовъ коснулся угла, образуемаго концевымъ и боковымъ черешочками, и спустя 48 часовъ оказался зажатымъ между ними, какъ бы въ щипцахъ. Въ этихъ случаяхъ давленіе, хотя оно и распространялось на болѣе обширную поверхность, чѣмъ въ опытахъ съ бумажной ниткой, должно было быть крайне ничтожно.

*Clematis vitalba*. Растенія были въ горшкахъ и не совсѣмъ здоровы, такъ что я не рѣшаюсь положиться на свои наблюденія, указывающія на значительное сходство въ поведеніи между этимъ растеніемъ и *Clematis flammula*. Я упоминаю объ этомъ видѣ только потому, что видѣлъ много доказательствъ того, что въ естественныхъ условіяхъ черешки обнаруживаютъ движеніе подъ вліяніемъ весьма легкаго давленія. Такъ, на-

примѣръ, я нашель, что они обхватывали увядшія былинки травы, мягкіе молодые листочки клена и цвѣточныя ножки трясунки (*Briza*). Послѣднія были не толще волоса изъ бороды человѣка и однако были окружены и зажаты листовыми черешками *C. vitalba*. Черешки одного листа, настолько молодого, что ни одинъ изъ его листочковъ еще не былъ развернуть, отчасти обхватили прутикъ. Черешки почти всѣхъ старыхъ листьевъ сильно извиты, даже когда не прикрѣплены ни къ какому постороннему предмету; но это зависитъ отъ того, что въ молодомъ состояніи они въ теченіе нѣсколькихъ часовъ находились въ соприкосновеніи съ какимъ-нибудь предметомъ, который потомъ былъ удаленъ. Ни у одного изъ вышеупомянутыхъ видовъ, воспитывавшихся въ горшкахъ подъ тщательнымъ наблюденіемъ, никогда не наблюдалось сколько-нибудь прочнаго изгибанія черешковъ, если они не раздражались прикосновеніемъ къ чему либо. Зимой листовыя пластинки у *C. vitalba* опадаютъ; но черешки (какъ это замѣтилъ Моль) остаются прикрѣпленными къ вѣтвямъ иногда въ теченіе двухъ лѣтъ. Обвившись, они имѣютъ любопытное сходство съ настоящими усиками, въ родѣ тѣхъ, которые имѣются у близкаго къ *Clematis* рода *Naravelia*. Черешки, обхвативши какой-нибудь предметъ, становятся гораздо менѣе гибкими, болѣе жесткими и глянцевитыми, чѣмъ тѣ, которымъ не удалось выполнить эту свойственную имъ функцію.

**ТРОПАЕОЛУМЪ.**—Я наблюдалъ слѣдующіе виды: *Tropaeolum ritolorum*, *T. azureum*, *T. pentaphyllum*, *T. peregrinum*, *T. elegans*, *T. tuberosum* и одну карликовую разновидность, какъ я думаю, *T. minus*.

*Tropaeolum tricolorum* var. *grandiflorum*. Гибкіе побѣги, выходящіе отъ клубневидныхъ корней, не толще тоненькой бечевки. Одинъ изъ такихъ побѣговъ двигался навстрѣчу солнцу, совершая полный оборотъ среднимъ числомъ въ 1. 23 мин., насколько объ этомъ можно судить по тремъ оборотамъ; но нѣтъ сомнѣнія, что направленіе движенія не всегда одинаково. У растеній, выросшихъ до большой высоты и вѣтвистыхъ, круговое движеніе наблюдается на всѣхъ многочисленныхъ боковыхъ побѣгахъ. Въ молодомъ возрастѣ стебель правильно вьется вокругъ тонкаго вертикальнаго колышка, и однажды я насчиталъ восемь спиральныхъ оборотовъ, направленіе которыхъ было одно и то же; но въ болѣе взросломъ состояніи стебель часто тянется прямо вверхъ на нѣкоторое разстояніе, а когда листовыя черешки, обхвативши подпорку, останавливаютъ его, онъ дѣлаетъ одинъ или два спиральныхъ оборота въ направленіи, обратномъ первоначальному. Пока растеніе не достигнетъ высоты двухъ-трехъ футовъ,—на что требуется около мѣсяца, считая съ того времени, когда побѣгъ впервые покажется изъ земли,—на немъ не образуется настоящихъ листьевъ, а вмѣсто нихъ развиваются тонкія нити, окрашенныя подобно стеблю. Концы у этихъ нитей заостренные, слегка сплюснутые и съ желобкомъ на верхней поверхности. Онѣ никогда не превращаются въ листья. По мѣрѣ роста въ вышину, растенія образуютъ новыя нити съ нѣсколько расширенными кончиками, затѣмъ еще другія, несущія съ той и другой стороны расширеннаго срединнаго кончика по одному листовому сегменту; скоро появляются и другіе сегменты, и въ концѣ концовъ образуется настоящій листъ, разсѣченный на семь сегментовъ. Такимъ образомъ, на одномъ растеніи мы можемъ видѣть всѣ переходы отъ нитей, цѣпляющихся наподобіе усиковъ, къ совершеннымъ листьямъ, снабженнымъ обхватывающими черешками. Когда растеніе достигнетъ значительной высоты и прикрѣпится къ подпоркѣ при помощи черешковъ настоящихъ листьевъ, обхватывающія нити на нижней части стебля засыхаютъ и отваливаются. Такимъ образомъ, онѣ несутъ лишь временную службу.

Эти нити, или зачаточныя листья, равно какъ и черешки совершенныхъ листьевъ, въ молодости весьма чувствительны къ прикосновенію съ любой стороны. Самое легкое треніе черезъ три минуты вызывало въ нихъ изгибъ въ сторону, съ которой онѣ терлись, а одна нить черезъ шесть минутъ изогнулась въ кольцо. Потомъ онѣ снова распрямлялись. Однако, разъ обхвативъ вполне колышекъ, онѣ

уже не распрямляются, если удалить его. Но,—что всего замѣчательнѣе, и чего я не наблюдалъ ни у какого другого вида *Tropaeolum*, — нити и черешки молодыхъ листьевъ, если имъ не удастся ухватиться за какой-нибудь предметъ, сначала остаются въ теченіе нѣсколькихъ дней въ первоначальномъ положеніи, а затѣмъ сами собою начинаютъ медленно раскачиваться изъ стороны въ сторону и наконецъ подвигаются къ стеблю и обхватываютъ его. Со временемъ они тоже до нѣкоторой степени стягиваются въ спираль. Поэтому они вполне заслуживаютъ названія усиковъ, такъ какъ употребляются для лазанья, чувствительны къ прикосновенію, самопроизвольно движутся и къ концѣ концовъ сокращаются въ спираль, хотя и очень несовершенную. Описываемый видъ можно было бы причислить къ растеніямъ, снабженнымъ усиками, если бы эти признаки не были присущи только очень молодому возрасту. Во взросломъ же состояніи это растеніе—настоящій листолазъ.

*Tropaeolum azureum*. Одно изъ верхнихъ междоузлій совершило четыре оборота, двигаясь по солнцу, среднимъ числомъ въ 1 ч. 47 м. каждый. Стебель обвивался спирально вокругъ подпорки такъ же неправильно, какъ и у предыдущаго вида. Зачаточныхъ листьевъ или нитей здѣсь не имѣется. Черешки молодыхъ листьевъ очень чувствительны: достаточно было одинъ разъ потереть ихъ прутикомъ, чтобы одинъ изъ нихъ явственно перемѣстился по простествіи 5 минутъ, а другой—спустя 6 минутъ. Первый изогнулся подъ прямымъ угломъ черезъ 15 минутъ и потомъ снова выпрямился спустя 5—6 часовъ. Другой изогнулся подъ вліяніемъ нитяной петли, вѣсившей  $\frac{1}{8}$  грана.

*Tropaeolum pentaphyllum*. Этотъ видъ не обладаетъ способностью спирально обвиваться, что, повидимому, зависитъ не столько отъ недостаточной гибкости стебля, сколько отъ постоянной помѣхи, оказываемой листовыми черешками, обхватывающими подпорку. Верхнее междоузліе совершило три оборота по направленію движенія солнца, изъ которыхъ каждый среднимъ числомъ длился 1 ч. 46 минутъ. Главная цѣль круговаго движенія у всѣхъ видовъ *Tropaeolum*, очевидно, заключается въ томъ, чтобы приводить листовые черешки въ соприкосновеніе съ какимъ-нибудь предметомъ, могущимъ служить опорой. Черешокъ одного молодого листа послѣ легкаго потиранія изогнулся въ теченіе 6 минутъ; другой черешокъ въ холодную погоду изогнулся черезъ 20 минутъ; еще другіе—въ промежутокъ времени отъ 8 до 10 минутъ. Ихъ кривизна обыкновенно сильно возрастала въ теченіе 15 — 20 минутъ; затѣмъ они распрямлялись, на что требовалось отъ 5 до 6 часовъ и лишь въ одномъ случаѣ только 3 часа. Когда черешокъ какъ слѣдуетъ обхватитъ палочку, онъ уже оказывается неспособнымъ распрямиться, если ее удалить. Свободная верхняя часть одного черешка, который своимъ основаніемъ обхватилъ колышекъ, все еще сохраняла способность къ движенію. Нитяная петля вѣсомъ въ  $\frac{1}{8}$  грана произвела изгибъ въ одномъ черешкѣ; но это раздраженіе оказалось недостаточнымъ, чтобы вызвать постоянное искривленіе, хотя петля висѣла все время. Если повѣсить болѣе тяжелую петлю въ углу между черешкомъ и стеблемъ, она не производитъ ни малѣйшаго дѣйствія; между тѣмъ у *Clematis montana* уголъ между черешкомъ и стеблемъ чувствителенъ.

*Tropaeolum peregrinum*. Первые по времени образованія междоузлія у молодого растенія не совершали круговаго движенія и въ этомъ отношеніи напоминали междоузлія вьющихся растеній. У болѣе стараго растенія четыре верхнихъ междоузлія совершили три неправильныхъ оборота противъ солнца, при чемъ каждый длился среднимъ числомъ 1 ч. 48 м. Замѣчательно, что средняя продолжительность оборота (выведенная впрочемъ лишь изъ немногихъ наблюденій) у этого вида почти та же самая, какъ и у двухъ предыдущихъ, а именно 1 ч. 47 м., 1 ч. 46 м. и 1 ч. 48 м. Онъ не вѣется по спиральной линіи, и это, повидимому, зависитъ главнымъ образомъ отъ того, что стебель мало гибокъ. У одного молодого растенія, не находившагося въ круговомъ движеніи, листовые черешки не обладали чувствительностью. У болѣе старыхъ растеній

черешки листьевъ, очень молодыхъ, а равно и достигшихъ  $1\frac{1}{2}$  дюйма въ діаметръ, были чувствительны. Когда я потеръ ихъ не очень сильно, одинъ изъ нихъ изогнулся черезъ 10, другой черезъ 20 минутъ. Они снова распрямились, спустя извѣстный промежутокъ времени, длившійся отъ 5 ч. 45 м. до 8 часовъ. Черешки, естественнымъ образомъ приходившіе въ соприкосновеніе съ колышкомъ, иногда дѣлають два оборота вокругъ него. Обхвативши podporку, они утрачиваютъ гибкость и становятся жесткими. Они менѣе чувствительны къ дѣйствию тяжести, чѣмъ у предыдущаго вида; такъ, нитяныя пегли вѣсомъ въ 0,82 грана (53,14 миллигр.) совсѣмъ не вызывали искривленія; однако тяжесть, вдвое большая (1,64 грана), оказывала дѣйствіе.

*Tropaeolum elegans*. Я сдѣлалъ немного наблюденій надъ этимъ видомъ. Короткія и мало гибкія междуузлія неправильно кружатся, описывая небольшія овальныя фигуры. Одна изъ нихъ была закончена въ 3 часа. Одинъ молодой листовою черешокъ слегка изогнулся черезъ 17 минутъ послѣ потиранія, а потомъ изгибъ еще усилился. Черезъ восемь часовъ онъ почти совершенно распрямился.

*Tropaeolum tuberosum*. У одного растенія въ 9 дюймовъ высотой междуузлія совсѣмъ не двигались; но у болѣе стараго растенія они обнаруживали неправильное движеніе и описывали маленькіе несовершенные овалы. Эти движенія можно было замѣтить, только отмѣчая ихъ на стеклянномъ колпакѣ, помѣщенномъ надъ растеніемъ. Иногда побѣги оставались неподвижны цѣлыми часами; въ теченіе нѣсколькихъ дней они двигались все въ одномъ направленіи по извилистой линіи; въ другіе дни они описывали неправильныя спирали или круги, при чемъ на одинъ изъ нихъ потребовалось около 4 часовъ. Крайнія точки, до которыхъ доходила вершина побѣга, отстояли другъ отъ друга приблизительно лишь на одинъ или полтора дюйма; и однако это легкое перемѣщеніе приводило черешки въ соприкосновеніе съ какими-нибудь изъ близко окружавшихъ ихъ прутиковъ, которые и обхватывались ими. Въстѣ съ уменьшеніемъ способности къ самопроизвольному круговому движенію, по сравненію съ предыдущимъ видомъ, уменьшилась и чувствительность листовыхъ черешковъ. Когда я потиралъ ихъ по нѣскольку разъ, они искривлялись не равнѣе, какъ по прошествіи получаса; кривизна увеличивалась въ теченіе двухъ слѣдующихъ часовъ, а затѣмъ начинала уменьшаться, но медленно, такъ что иногда черешки распрямлялись лишь спустя 24 часа. У крайне молодыхъ листьевъ черешки были въ дѣятельномъ состояніи: такъ, одинъ черешокъ съ пластинкой лишь въ 0,15 дюйма, т.-е. приблизительно въ  $\frac{1}{20}$  полной величины, крѣпко обхватилъ тоненькую хворостинку. Но случается, что и листья, выросшіе на одну четверть полной величины, тоже остаются дѣятельными.

*Tropaeolum minus* (?). У разновидности, извѣстной подъ именемъ «карликовой малиновой настурціи» (dwarf crimson Nasturtium), междуузлія не кружились, но описывали довольно неправильную линію, двигаясь днемъ къ свѣту и ночью отъ свѣта. Черешки, даже при сильномъ потираніи, не обнаруживали ни малѣйшей способности къ искривленію; точно такъ же не могъ я замѣтить, чтобы они когда-нибудь обхватили какой-нибудь сосѣдній предметъ. Въ этомъ родѣ мы видѣли постепенные переходы отъ такого вида, какъ *Tropaeolum tricolorum*, у котораго черешки крайне чувствительны, а междуузлія обладаютъ быстрымъ круговымъ движеніемъ и вьются спирально вверхъ по опорѣ, къ другимъ видамъ, каковы *T. elegans* и *T. tuberosum*, у которыхъ черешки гораздо менѣе чувствительны, а междуузлія обладаютъ весьма слабою способностью къ круговому движенію и не могутъ спирально обвивать podporку, и наконецъ къ *Tropaeolum minus*, который совершенно утратилъ эти способности или никогда и не приобрѣталъ ихъ. Судя по общему характеру рода, представляется болѣе вѣроятнымъ, что мы имѣемъ дѣло съ утратой способности.

У описываемаго вида, у *Tropaeolum elegans* и вѣроятно у другихъ настурцій, жакъ только завязь начинаетъ набухать, цвѣтоножка сама собою круто загибается жнизу и становится нѣсколько пзвитой. Когда на пути находится колышекъ, онъ до

известной степени обхватывается; но, насколько я могъ замѣтить, это обхватывающее движеніе не зависитъ отъ раздраженія, причиняемаго прикосновеніемъ.

АНТИВЕРИНАЕАЕ.—Въ этой группѣ (по Линдлею) норичниковыхъ (*Scrophulariaceae*), по крайней мѣрѣ, четыре изъ заключающихся въ ней семи родовъ имѣютъ въ своей средѣ виды, лазящіе при помощи листьевъ.

*Maurandia Barclayana*. Одинъ тонкій, слегка согнутый побѣгъ совершилъ два оборота по солнцу, въ 3 часа 17 минутъ каждый; наканунѣ тотъ же побѣгъ двигался въ обратномъ направленіи. Побѣги не вьются спирально, но отлично лазятъ съ помощью своихъ молодыхъ чувствительныхъ черешковъ. Если слегка потереть эти послѣдніе, то они движутся спустя значительный промежутокъ времени, а потомъ снова распрямляются. Нитяная петля въсомъ въ  $\frac{1}{8}$  грана вызвала въ нихъ искривленіе.

*Maurandia semperflorens*. Этотъ обильно растущій видъ лазитъ совершенно такъ же, какъ и предыдущій, съ помощью своихъ чувствительныхъ черешковъ. Одно молодое междоузліе совершило два круговыхъ оборота, въ 1 ч. 46 м. каждый, такъ что здѣсь движеніе шло вдвое скорѣе, чѣмъ у предыдущаго вида. Междоузлія нисколько не чувствительны къ прикосновенію или давленію. Я упоминаю объ этомъ потому, что у весьма близкаго рода *Lophospermum* они чувствительны. Настоящій видъ представляетъ нѣчто единственное въ одномъ отношеніи. Моль утверждаетъ (1 с., стр. 45), что «цвѣтоножки, а равно и листовые черешки вьются подобно усикамъ»; но онъ относитъ къ усикамъ такіа, напр., части, какъ спиральныя цвѣтоножки *Vallisneria* (*Vallisneria*). Это замѣчаніе, а также то обстоятельство, что цвѣтоножки здѣсь явственны извилистыя, заставили меня тщательно изслѣдовать ихъ. Онѣ никогда не дѣйствуютъ, какъ настоящіе усики: я неоднократно ставилъ тонкіе колышки такъ, чтобы они соприкасались съ молодыми и старыми цвѣтоножками, взялъ девять сильныхъ растений и заставилъ ихъ расти сквозь чашу перепутанныхъ вѣтвей, и не было случая, чтобы цвѣтоножки изогнулись вокругъ какого-нибудь посторонняго предмета. Впрочемъ, въ высшей степени невѣроятно, чтобы это случилось, потому что онѣ обыкновенно развиваются на вѣтвяхъ, которыя уже надежно обхватили подспреу при помощи своихъ листовыхъ черешковъ; а когда онѣ сидятъ на свободно свисающей вѣтви, то образуются не изъ концевой части междоузлія, которая одна обладаетъ способностью кругового движенія, и, такимъ образомъ, только случайно могутъ прійти въ соприкосновеніе съ какимъ-нибудь изъ окружающихъ предметовъ. Тѣмъ не менѣе (и это—фактъ замѣчательный) цвѣтоножки въ молодомъ возрастѣ обнаруживаютъ слабую способность къ круговому движенію и слегка чувствительны къ прикосновенію. Выбравъ нѣсколько стеблей, крѣпко обхватившихъ колышекъ своими черешками, и накрывъ ихъ стекляннымъ колпакомъ, я отмѣтилъ движенія молодыхъ цвѣтоножекъ. Эти помѣтки обыкновенно составляли короткую, крайне неправильную линію, образующую по пути петли. Одна молодая цвѣтоножка въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма длиною была подъ наблюденіемъ въ теченіе цѣлаго дня, и она описала четыре съ половиной узкихъ, вертикальныхъ неправильныхъ и короткихъ эллипсиса, употребивъ на каждый среднимъ числомъ около 2 ч. 25 м. Сосѣдняя цвѣтоножка въ то же самое время описала подобные же, хотя меньшіе, эллипсисы. Такъ какъ растеніе въ теченіе нѣкотораго времени занимало одно и то же положеніе, то эти движенія нельзя было приписать какой-либо перемѣнѣ въ дѣйствиіи свѣта. Цвѣтоножки, болѣе старыя,—такія, на которыхъ едва-едва видны окрашенные лепестки,—не обнаруживаютъ движенія. Что же касается раздражимости <sup>1)</sup>, то, когда я легонько потеръ по нѣскольку разъ тоненькимъ прутикомъ двѣ молодыя цвѣтоножки (въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма длиною),—одну по верхней, другую по нижней сторонѣ, онѣ черезъ 4—5 часовъ замѣтно изогнулись въ эти стороны; потомъ, по прошествіи 24 часовъ, онѣ распрямлись.

<sup>1)</sup> Изъ интересныхъ наблюденій А. Кернера явствуетъ, что цвѣтоножки у многихъ растений раздражимы и изгибаются, если ихъ потереть или встряхнуть. *Die Schutzmittel des Pollens*, 1873, стр. 34.



На слѣдующій день онѣ были потерты съ противоположныхъ сторонъ и замѣтно искривились въ эти стороны. У двухъ другихъ, болѣе молодыхъ, цвѣтоножекъ (длиною въ три четверти дюйма) были слегка потерты тѣ стороны, которыми онѣ были обращены другъ къ другу, и цвѣтоножки такъ изогнулись одна къ другой, что обѣ дуги образовали почти прямой уголъ съ ихъ первоначальнымъ направлениемъ; и это было самое сильное движеніе, какое я только видѣлъ. Впослѣдствіи цвѣтоножки распрямились. Другія цвѣтоножки, настолько молодыя, что ихъ длина равнялась лишь тремъ десятымъ дюйма, также изогнулись послѣ потиранія. Съ другой стороны, цвѣтоножки, длиною свыше  $1\frac{1}{2}$  дюйма, приходилось потирать по два или по три раза, и только тогда онѣ еле замѣтно изгибались. Подвѣшиваніе къ цвѣтоножкамъ нитяныхъ петель не оказывало никакого дѣйствія; однако бечевочныя петли, вѣсомъ въ 0,82 и 1,64 грана, иногда вызывали легкое искривленіе, но онѣ никогда не обхватывались такъ плотно, какъ обхватывались листовыми черешками нитяныя петли, гораздо болѣе легкія.

Нѣтъ сомнѣнія, что ни эти легкія самопроизвольныя движенія, ни эта легкая чувствительность цвѣтоножекъ не помогали лазать тѣмъ девяти сильнымъ растеніямъ, которыя я наблюдалъ. Если бы какой-нибудь изъ представителей норичниковыхъ (*Scrophulariaceae*) обладалъ усиками, происшедшими путемъ видоизмѣненія цвѣтоножекъ, то я предположилъ бы, что этотъ видъ *Maurandia* сохранилъ бесполезный или рудиментарный остатокъ прежней павадки; но этотъ взглядъ несостоятеленъ. Мы можемъ предположить, что по принципу соотношенія (корреляціи) способность къ движенію перешла къ цвѣтоножкамъ отъ молодыхъ междоузлій, а чувствительность—отъ молодыхъ черешковъ. Но отъ какой бы причины ни зависѣли эти способности, случай представляется интереснымъ, потому что достаточно было бы незначительнаго усиленія этихъ способностей путемъ естественнаго отбора, и цвѣтоножки могли бы принести такую же пользу при лазаніи, какую приносятъ эти части (онѣ будутъ описаны дальше) у виноградной лозы (*Vitis*) или у *Cardiospermum*.

*Rhodochiton volubile*. Длинный гибкій побѣгъ, двигаясь по солнцу, описалъ большой кругъ въ 5 часовъ 30 мин., а такъ какъ день сталъ теплѣе, то второй кругъ былъ пройденъ въ 4 часа 10 минутъ. Побѣги иногда дѣлають цѣлый спиральный оборотъ или полъ-оборота вокругъ вертикальной палочки, потомъ тянутся прямо вверхъ на нѣкоторое разстояніе и затѣмъ завиваются спирально, но въ обратномъ направленіи. Черешки очень молодыхъ листьевъ, достигшихъ приблизительно одной десятой полной величины, весьма чувствительны и загибаются въ ту сторону, которая подвергается прикосновенію; но они движутся не быстро. Одинъ замѣтно искривился спустя 1 ч. 10 минутъ послѣ того, какъ былъ слегка потертъ, и значительно изогнулся черезъ 5 часовъ 40 минутъ; нѣкоторые другіе едва-едва искривились по прошествіи 5 часовъ 30 мин., но вполне явственно черезъ 6 ч. 30 м. Когда на одинъ изъ черешковъ была повѣшена небольшая бечевочная петля, онъ замѣтно искривился по прошествіи  $4\frac{1}{2}$  — 5 часовъ. Петля изъ бумажной нитки, вѣсившая  $\frac{1}{16}$  грана (4,05 миллгр.), не только вызвала легкій изгибъ въ одномъ черешкѣ, но и была такъ крѣпко обхвачена, что ее можно было вытащить лишь съ нѣкоторымъ маленькимъ усиленіемъ. Приходя въ соприкосновеніе съ колышкомъ, черешки продѣлываютъ вокругъ нея полный оборотъ или полъ-оборота и въ концѣ концовъ сильно утолщаются. Они не обладаютъ способностью къ круговому движенію.

*Lophospermum scandens* var. *purpureum*. Нѣсколько длинныхъ, довольно тонкихъ междоузлій совершили четыре оборота, каждый среднимъ числомъ въ 3 ч. 15 мин. Путь движенія былъ очень неправиленъ, а именно онъ представлялъ собою крайне узкій эллипсисъ, большой кругъ, неправильную спираль или зигзагообразную линію, а по временамъ верхушка оставалась неподвижной. Молодые черешки, приходя въ соприкосновеніе съ колышками при помощи этого круговаго движенія, обхватывали ихъ и вскорѣ значительно утолщались. Но они все же не такъ чувствительны къ дѣйствію

тяжести, какъ черешки *Rhodochiton*, потому что витяныя петли, вѣсившія одну восьмую грана, не всегда вызывали въ нихъ изгибъ.

Это растеніе представляетъ примѣръ, котораго я не наблюдалъ ни у какого другаго изъ лазящихъ при помощи листьевъ или вьющихся растеній <sup>1)</sup>, а именно, молодая междоузлія стебля чувствительны къ прикосновенію. Когда у этого вида черешокъ обхватываетъ какую-нибудь палочку, онъ притягиваетъ къ ней основаніе междоузлія, и тогда оно само загибается къ палочкѣ, которая зажимается, какъ въ щипцахъ, между стеблемъ и черешкомъ. Послѣ этого междоузліе выпрямляется, за исключеніемъ той части, которая настоящимъ образомъ соприкасается съ палочкой. Чувствительны только одни молодые междоузлія и притомъ со всѣхъ сторонъ и по всей длинѣ. Я продѣлалъ пятнадцать опытовъ, заключавшихся въ томъ, что я слегка потиралъ тоненькимъ прутикомъ различныя междоузлія по два или по три раза; и часа черезъ 2, а въ одномъ случаѣ черезъ 3 часа, всѣ они изогнулись; потомъ по прошествіи часовъ четырехъ они снова распрямились. Одно междоузліе, которое я потеръ разъ шесть-семь, искривилось сколько-нибудь замѣтно черезъ 1 часъ 15 минутъ; по прошествіи 3 часовъ кривизна сильно увеличилась; междоузліе снова распрямилось въ теченіе слѣдующей ночи. Нѣкоторыя междоузлія я потиралъ такъ: одинъ день съ одной стороны, на другой день съ противоположной или расположенной подъ прямымъ угломъ къ первой; и искривленіе всякій разъ было направлено въ сторону, которая подвергалась тренію.

Пальмъ сообщаетъ (I. с., стр. 63), что черешки *Linaria cirrhosa* и (въ ограниченной мѣрѣ) *L. elatine* обладаютъ способностью обхватывать подпорку.

**SOLANACEAE.**—*Solanum jasminoides*. Нѣкоторые виды этого обширнаго рода — вьющіяся растенія, но описываемый видъ настоящій листолазъ. Одинъ длинный, почти вертикальный побѣгъ, двигаясь противъ солнца съ большою правильностью, совершилъ четыре оборота, изъ которыхъ каждый среднимъ числомъ длился 3 ч. 26 мин. Однако побѣги иногда оставались неподвижны. Этотъ пасленъ считается растеніемъ холодныхъ оранжерей; но когда онъ содержался тамъ, то черешкамъ требовалось нѣсколько дней, чтобы обхватить палочку, между тѣмъ какъ въ теплицѣ палочка была обхвачена черезъ 7 часовъ. Въ холодной оранжереѣ бечевочная петля, вѣсомъ въ 2½ грана (163 миллигр.), висѣвшая въ теченіе нѣсколькихъ дней на одномъ черешкѣ, не оказала никакого дѣйствія; а въ теплицѣ петля, вѣсившая 1,64 грана (106,27 миллигр.), вызвала изгибъ въ одномъ черешкѣ, который по удаленіи петл снова распрямился. Петля, вѣсившая лишь 0,82 грана (53,14 миллигр.), совсѣмъ не оказала дѣйствія на другой черешокъ. Мы видѣли, что у нѣкоторыхъ другихъ растеній, лазящихъ съ помощью листьевъ, на черешки оказывала дѣйствіе тяжесть, въ тринадцать разъ меньшая, чѣмъ эта. У описываемаго вида вполне взрослые листья обхватываютъ палочку, — фактъ, котораго я не наблюдалъ ни у какого другаго листолаза; но въ холодной оранжереѣ движеніе было такъ необычайно медленно, что этотъ процессъ требовалъ нѣсколькихъ недѣль: по истеченіи каждой недѣли было очевидно, что черешокъ все болѣе и болѣе искривляется, пока наконецъ онъ плотно не обхватилъ палочку.

Гибкій черешокъ листа, выросшаго на половину или на одну четверть, сильно утолщается по прошествіи трехъ, четырехъ дней послѣ того, какъ онъ обхватилъ какой-нибудь предметъ; по истеченіи же нѣсколькихъ недѣль онъ становится поразительно твердымъ и негибкимъ, такъ что его едва можно отдѣлить отъ подпорки. При сравненіи тонкаго поперечнаго разрѣза черезъ такой черешокъ съ разрѣзами черезъ другой, взятый отъ болѣе стараго листа, росшаго тутъ же подлѣ, но не обхватившаго подпорки, оказалось, что діаметръ перваго вдвое больше, и что его строеніе сильно измѣнилось. При подобномъ же сравненіи двухъ другихъ черешковъ, изображенныхъ здѣсь (фиг. 4), увели-

<sup>1)</sup> Я уже упомянулъ о вьющемся стеблѣ повилики (*Cuscuta*), который, по словамъ де-Фриса (I. с., стр. 322), чувствителенъ къ прикосновенію, подобно усикамъ.

ченіе діаметра оказалось не столь значительно. На разрѣзѣ черешка, находившагося въ обычномъ состояніи (А), мы видимъ полулунную полоску клѣточной ткани (не хорошо переданную на гравюрѣ), слегка отличающуюся по внѣшнему виду отъ ткани, лежащей наружу отъ нея, и заключающую въ себѣ три группы темныхъ сосудовъ, которыя лежатъ очень близко одна отъ другой; неподалеку отъ верхней поверхности черешка подъ двумя наружными ребрами находятся двѣ другія маленькія круглыя группы сосудовъ. На разрѣзѣ черешка (В), въ теченіе нѣсколькихъ недѣль обхватывавшаго колышекъ, эти два наружныя ребра сдѣлались гораздо менѣ выдающимся, а расположенныя подъ ними двѣ группы одревеснѣвшихъ сосудовъ сильно увеличились въ діаметрѣ; полулунная полоска превратилась въ сплошное кольцо очень твердой бѣлой одревеснѣлой ткани, пронизанной линиями, радіально расходящимися отъ центра. Три группы сосудовъ, которыя раньше были раздѣльны, хотя и расположены близко другъ отъ друга, теперь совершенно слились. Верхняя часть этого кольца древесинныхъ сосудовъ, образованная продолженіемъ роговъ полулунной полоски, уже, чѣмъ нижняя часть, и нѣсколько плотнѣе. Этотъ черешокъ, обхвативши колышекъ, сталъ толще стебля, который далъ ему начало; и это, главнымъ образомъ, зависѣло отъ возрастанія въ толщину древесиннаго кольца. Это послѣднее и въ поперечномъ, и въ продольномъ разрѣзахъ представляло весьма близкое сходство въ строеніи съ древесиннымъ кольцомъ стебля. Съ морфологической точки зрѣнія замѣчательнѣ тотъ фактъ, что черешки такимъ образомъ могли пріобрѣсти строеніе, почти тождественное со строеніемъ оси; а съ физиологической точки зрѣнія еще болѣе замѣчательнѣ тотъ фактъ, что такое крупное измѣненіе могло быть вызвано однимъ только обхватываніемъ подпорки<sup>1)</sup>.

**FUMARIACEAE.**—*Fumaria officinalis*. Никакъ нельзя было бы предположить, что такое низенькое растеніе, какъ эта дымлянка (*Fumaria*), принадлежитъ къ числу лазящихъ. Она лазитъ съ помощью главнаго и боковыхъ черешковъ своихъ сложныхъ листьевъ, и даже сильно сплюснутая концевая часть черешка можетъ обхватывать подпорку. Я видѣлъ, какъ однажды былъ захваченъ такой мягкій предметъ, какъ засохшая былинка травы. Черешки, обхватившіе какой-нибудь предметъ, въ концѣ концовъ становятся гораздо толще и болѣе цилиндрическими. Когда я слегка потеръ прутикомъ нѣсколько черешковъ, они замѣтно изогнулись спустя 1 часъ 15 минутъ, а потомъ опять выпрямились. Палочка, осторожно помѣщенная въ уголъ между двумя вторичными черешками, возбудила въ нихъ движеніе и была почти обхвачена ими черезъ 9 часовъ. Петля изъ нитки, вѣсившая  $\frac{1}{8}$  грана, вызвала спустя 12 часовъ значительное искривленіе, не прекращавшееся, пока не прошло 20 часовъ; но она такъ и не была по-настоящему обхвачена черешкомъ. Молодые междуузлія находятся въ постоянномъ движеніи, которое значительно по своему протяженію, но очень неправильно: получается зигзагообразная линія, или перекрещивающаяся спираль, или фигура 8. Когда я отмѣтилъ на стеклянномъ колпакѣ путь, пройденный за 12 часовъ, онъ очевидно изображалъ приблизительно четыре эллипсиса. Сами листья тоже обладаютъ произвольнымъ движеніемъ, при чемъ главные черешки изгибаются въ соотвѣтствіи съ движеніемъ междуузлій; такъ что когда эти послѣднія двигались въ одну сторону, и черешки двигались въ ту же сторону, а потомъ, распрямившись, искривлялись въ противоположную сторону. Однако черешки перемѣщаются не на большое разстояніе, какъ это можно было видѣть въ тѣхъ случаяхъ, когда побѣгъ былъ крѣпко привязанъ къ колышку. Въ этомъ случаѣ путь движенія листа былъ неправильный, подобно тому, который былъ пройденъ междуузліями.

<sup>1)</sup> Д-ръ Максвелъ Мастерзъ сообщаетъ мнѣ, что почти во всѣхъ черешкахъ, имѣющихъ цилиндрическую форму, каковы, напр., черешки щитовидныхъ листьевъ, древесинные сосуды образуютъ замкнутое кольцо; полулунныя же полоски сосудовъ встрѣчаются только въ черешкахъ, у которыхъ на верхней поверхности находится продольный желобокъ. Согласно съ этимъ указаніемъ, можно замѣтить, что утолщенный вслѣдствіе обхватыванія подпорки черешокъ *Solanum* со своимъ замкнутымъ кольцомъ древесинныхъ сосудовъ сдѣлался гораздо болѣе цилиндрическимъ, чѣмъ онъ былъ первоначально, когда еще не обхватилъ подпорки.

*Adlumia cirrhosa*. Я выростилъ нѣсколько растеній позднимъ лѣтомъ; они образовали очень красивые листья, но совсѣмъ не образовали центрального стебля. Первые по времени появленія листья были нечувствительны; нѣкоторые изъ позднѣйшихъ—чувствительны, но только на концахъ, которые вслѣдствіе этого могли обхватывать колышки. Это не могло принести никакой пользы данному растенію, такъ какъ листья у него выходили прямо изъ земли, но показывало, какимъ было бы растеніе потомъ, если бы выросло высокимъ, такъ что могло бы лазить. Кончикъ одного изъ этихъ прикорневыхъ листьевъ въ молодомъ возрастѣ описалъ въ 1 часъ 36 минутъ узкій незамнутый на одномъ концѣ эллипсисъ, длиною ровно въ три дюйма; второй эллипсисъ былъ шире, менѣе правиленъ и короче, а именно лишь  $2\frac{1}{2}$  дюйма въ длину, и былъ описанъ въ 2 ч. 2 мин. По аналогіи съ *Fumaria* и *Corydalis*, я нисколько не сомнѣваюсь, что междуузлія *Adlumia* обладаютъ способностью къ круговому движенію.

*Corydalis claviculata*. Это растеніе интересно тѣмъ, что оно занимаетъ какъ разъ промежуточное положеніе между растеніями, лазящими при помощи листьевъ, и снабженными усиками, такъ что его можно было бы описать и въ томъ, и въ другомъ отдѣлѣ; но, по причинамъ, которыя будутъ указаны дальше, оно помѣщено среди растеній, снабженныхъ усиками.

Кромѣ уже описанныхъ растеній, *Bignonia unguis* и ея ближайшіе сородичи тоже имѣютъ черешки, обхватывающіе podporку, хотя имъ помогаютъ и усики. По словамъ Моля (I. с., стр. 40), *Cocculus Japonicus* (изъ сем. Menispermaceae) и одинъ папоротникъ, *Ophioglossum Japonicum* (стр. 39), лазятъ съ помощью своихъ листовыхъ черешковъ.

Теперь мы переходимъ къ маленькому отдѣлу растеній, лазящихъ посредствомъ продолженій среднихъ жилокъ или кончиковъ листьевъ.

LILIACEAE.—*Gloriosa Plantii*. Стебель одного полувзрослаго растенія двигался безостановочно, обыкновенно описывая неправильную спираль, но иногда овальныя фигуры, длинныя оси которыхъ были направлены въ различныя стороны. Онъ двигался или по солнцу, или въ противоположномъ направленіи и иногда останавливался, прежде чѣмъ повернуть въ обратную сторону. Одинъ овалъ былъ законченъ въ 3 часа 40 минутъ; изъ двухъ фигуръ, имѣвшихъ форму подковы, одна была закончена въ 4 ч. 35 м., а другая въ 3 часа. Въ своихъ движеніяхъ побѣги доходили до точекъ, отстоящихъ другъ отъ друга на четыре, пять дюймовъ. Молодые листья, только что развернувшись, торчатъ почти вертикально; но, вслѣдствіе роста оси и самопроизвольнаго наклоненія книзу концевой половины листа, они скоро становятся сильно наклонными и наконецъ горизонтальными. Конецъ листа образуетъ узкій лентовидный, утолщенный выступъ, который сначала торчитъ почти прямо; но въ то время какъ листъ пріобрѣтаетъ наклонное положеніе, его конецъ загибается внизъ, образуя настоящій крючокъ. Этотъ послѣдній теперь достаточно крѣпокъ и неподатливъ, чтобы зацѣпиться за какой-нибудь предметъ и, разъ зацѣпившись, удержать на мѣстѣ растеніе и остановить круговое движеніе. Его внутренняя поверхность чувствительна, но далеко не въ такой сильной степени, какъ поверхность многихъ листовыхъ черешковъ, описанныхъ выше: такъ, бечевочная петля вѣсомъ въ 1,64 грана не оказывала никакого дѣйствія. Когда крючокъ зацѣпится за какую-нибудь тоненькую вѣточку или даже за какое-нибудь жесткое волокно, то можно видѣть, какъ онъ по прошествіи отъ одного до трехъ часовъ загибается внутрь; а при благопріятныхъ условіяхъ онъ совершенно изгибается въ кольцо вокругъ посторонняго предмета и навсегда обхватываетъ его въ теченіе 8 — 10 часовъ. Только что образовавшійся крючокъ, пока листъ еще не наклонился книзу, обладаетъ лишь незначительной чувствительностью. Если онъ ни за что не зацѣпится, то въ теченіе долгаго времени остается раздвинутымъ и чувствительнымъ; но въ концѣ концовъ кончикъ самъ собою медленно завертывается внутрь, и на концѣ листа образуется плоскій спиральный завитокъ, похожій на пуговицу. Одинъ

листь былъ подвергнутъ тщательному наблюденію, и крючокъ оставался несомкнутымъ тридцать три дня; но за послѣднюю недѣлю кончикъ такъ изогнулся внутрь, что сквозъ него можно было просунуть лишь очень тоненькій прутикъ. Какъ только кончикъ изогнется настолько, что крючокъ превратится въ кольцо, онъ утрачиваетъ чувствительность; пока же онъ остается несомкнутымъ, онъ все время сохраняетъ ее до извѣстной степени.

Въ то время, какъ растеніе имѣло лишь около шести дюймовъ въ вышину, листья, числомъ четыре или пять, были шире, чѣмъ тѣ, которые образовались впоследствии; ихъ мягкіе и лишь немного утонченные концы были нечувствительны и не образовали крючковъ; въ то же время стебель не совершалъ круговаго движенія. Въ этотъ ранній періодъ роста растеніе само можетъ поддержать себя; его способности къ лазанью не нужны, а потому онъ и не развиваются. Съ другой стороны, листья на верхушкѣ одного вполне взрослого и цвѣтущаго растенія, которому не требовалось лѣзть еще выше, были не чувствительны и не въ состояніи обхватить podporку. Мы видимъ такимъ образомъ, насколько совершенна экономность природы.

Соммелінасеае. — *Flagellaria Indica*. Судя по сухимъ экземплярамъ, очевидно, что это растеніе лазить совершенно такъ же, какъ *Gloriosa*. У одного молодого растенія въ 12 дюймовъ вышину, имѣвшаго пятнадцать листьевъ, ни одинъ изъ этихъ послѣднихъ еще не былъ продолженъ въ крючокъ или въ усикообразную нить; въ то же время стебель не обнаруживалъ круговаго движенія. Слѣдовательно, это растеніе приобретаетъ способность къ движенію въ болѣе позднемъ возрастѣ, чѣмъ упомянутая *Gloriosa*. Какъ сообщаетъ Моль (1. с., стр. 41), *Uvularia* (Melanthaceae) тоже лазить подобно *Gloriosa*.

Эти послѣдніе три рода — однодольныя растенія; но есть одно двудольное, именно *Nepenthes*, которое Моль (1. с., стр. 41) причисляетъ къ растеніямъ, имѣющимъ усики; и д-ръ Гукеръ сообщаетъ мнѣ, что въ Кью большинство видовъ этого рода отлично лазить. Это достигается тѣмъ, что черешокъ или средняя жилка между листомъ и «кувшиномъ» обвертывается вокругъ podporки. Закрученная часть утолщается; но я наблюдалъ въ теплицѣ м-ра Вейча, что черешокъ часто дѣлаетъ изгибъ, даже когда онъ не соприкасается ни съ какимъ предметомъ, и что эта закрученная часть тоже утолщается. Два молодыхъ сильныхъ экземпляра *Nepenthes laevis* и *N. distillatoria*, находившіеся въ моей теплицѣ, не обнаруживали ни малѣйшей чувствительности въ своихъ листьяхъ и способности къ лазанію, пока были менѣе фута вышину. Но когда *N. laevis* достигъ высоты 16 дюймовъ, признаки этихъ способностей обнаружались. Молодые листья, только что образовавшіеся, торчатъ вертикально, но скоро наклоняются; на этой стадіи они оканчиваются ножкой или нитью, но кувшинъ на ея концѣ почти совершенно еще не развитъ. Листья теперь обнаруживали легкое самопроизвольное движеніе, и когда концевыя нити приходили въ соприкосновеніе съ палочкой, онъ медленно загибались вокругъ нея и крѣпко обхватывали ее. Но, вслѣдствіе послѣдующаго роста листа, эта нить со временемъ ослаблялась, хотя попрежнему оставалось крѣпко обвившейся вокругъ палочки. Поэтому кажется, что главное назначеніе этого обвиванія, по крайней мѣрѣ, пока растеніе молодо, — поддерживать кувшинъ, наполненный выдѣленной жидкостью.

*Общее заключеніе о растеніяхъ-листолазахъ.* Извѣстно восемь семействъ, въ которыхъ есть растенія, цѣпляющіяся своими листовыми черешками, и четыре семейства, въ которыхъ есть растенія, лазящія при помощи кончиковъ своихъ листьевъ. У всѣхъ видовъ, которые я наблюдалъ, за исключеніемъ одного, молодыя междузлія находятся въ круговомъ движеніи, болѣе или менѣе правильномъ, иногда столь же правильномъ, какъ и у вьющихся растеній. Они кружатся съ различною скоростью, въ большинствѣ случаевъ довольно быстро. Нѣкоторые виды — впрочемъ немногіе — могутъ взбираться по podporкѣ, спирально обвивая ее. Въ отличіе

отъ большинства вьющихся растений, здѣсь замѣчается сильная наклонность въ одномъ и томъ же побѣгѣ сначала дѣлать обороты въ одномъ направленіи, потомъ въ обратномъ. Цѣль, достигаемая круговымъ движеніемъ, заключается въ томъ, чтобы привести черешки или концы листьевъ въ соприкосновеніе съ окружающими предметами; и безъ этой помощи растеніе лазило бы гораздо менѣе успѣшно. За рѣдкими исключеніями, черешки чувствительны только въ молодомъ возрастѣ. Они чувствительны со всѣхъ сторонъ, но въ различной степени у разныхъ растений; а у нѣкоторыхъ видовъ ломоноса (*Clematis*) различныя части одного и того же черешка чувствительны въ весьма неодинаковой мѣрѣ. Крючкообразные кончики листьевъ у *Gloriosa* чувствительны лишь на внутренней, или нижней поверхности. Черешки чувствительны къ прикосновенію и къ весьма легкому, но продолжительному давленію, хотя бы нитяной петли, вѣсящей лишь одну шестнадцатую грана (4.05 миллиграмма); существуетъ даже основаніе предполагать, что довольно толстые и упругіе черешки *Clematis flammula* чувствительны къ еще гораздо меньшей тяжести, если ея дѣйствіе распредѣляется на болѣе обширную поверхность. Черешки всегда изгибаются въ ту сторону, которая подвергается прикосновенію или надавливанію, съ различною скоростью у разныхъ видовъ: иногда черезъ нѣсколько минутъ, но обыкновенно спустя гораздо болѣе продолжительное время. Послѣ временнаго соприкосновенія съ постороннимъ предметомъ черешокъ довольно долго продолжаетъ изгибаться; потомъ онъ снова медленно распрямляется и тогда опять можетъ дѣйствовать. Черешокъ, раздражаемый весьма незначительной тяжестью, иногда немного искривляется, а потомъ привыкаетъ къ раздражителю и уже не изгибается дальше или даже опять распрямляется, хотя тяжесть остается привѣшенной. Черешки, обхватившіе какой-нибудь предметъ, хотя бы не надолго, уже не могутъ снова принять прежнее положеніе. По прошествіи двухъ или трехъ дней послѣ того, какъ черешки обхватили podporку, они обыкновенно сильно утолщаются или на всемъ поперечникѣ, или только съ одной стороны; потомъ они становятся болѣе крѣпкими и деревянистыми, иногда въ удивительной мѣрѣ; а въ нѣкоторыхъ случаяхъ они приобрѣтаютъ внутреннее строеніе, сходное съ строеніемъ стебля, или оси.

У *Lophospermum* молодыя междоузлія, такъ же какъ и черешки, чувствительны къ прикосновенію, и предметъ обхватывается при помощи совокупнаго движенія тѣхъ и другихъ. Цвѣтоножки *Maurandia semperflorens* обладаютъ самопроизвольнымъ движеніемъ и чувствительностью къ прикосновенію, и однако растеніе не пользуется ими для лазанія. Листья, по крайней мѣрѣ, у двухъ, а вѣроятно и у большинства видовъ *Clematis*, *Fumaria* и *Adlumia* самопроизвольно загибаются то въ одну, то въ другую сторону, подобно междоузліямъ, и такимъ образомъ лучше приспособлены къ захватыванію отдаленныхъ предметовъ. Черешки вполне развитыхъ листьевъ, а также сходныя съ усиками нити у молодыхъ экземпляровъ *Tropaeolum tricolorum* въ концѣ концовъ движутся къ стеблю или къ поддерживающей его палочкѣ, которые они затѣмъ и обхватываютъ. Эти черешки и нити обнаруживаютъ также наклонность стягиваться въ спираль. Концы ни за что незацѣпившихся листьевъ *Gloriosa* къ старости завертываются въ плоскую спираль, или улитку. Эти разнообразныя факты интересны въ связи съ настоящими усиками.

У растений-листолазовъ, такъ же какъ и у вьющихся растений, первыя междоузлія, показывающіяся изъ земли, не обнаруживаютъ самопроизвольнаго круговращенія, по крайней мѣрѣ, насколько я наблюдалъ; при этомъ ни черешки, ни концы первыхъ листьевъ не обладаютъ чувствительностью. У нѣкоторыхъ видовъ *Clematis* большіе размѣры листьевъ, вмѣстѣ съ ихъ привычкой совершать круговыя движенія и крайнею чувствительностью ихъ черешковъ, повидимому, дѣлаютъ излишнимъ круговращеніе междоузлій, и потому эта послѣдняя способность сильно ослаблена. У нѣкоторыхъ видовъ *Tropaeolum* и самопроизвольныя движенія междоузлій, и чувствительность черешковъ сильно ослабѣли, а у одного вида даже утратились совершенно.

## ГЛАВА III.

## Растенія съ усиками.

Природа усиковъ.—*BIGNONIACEAE*, различные виды ихъ и способы ихъ лазанья.—Усики, избѣгающіе свѣта и забирающіеся въ расщелины.—Развитіе липкихъ кружочковъ.—Отличныя приспособленія для улавливанія различнаго рода подпорокъ.—*POLEMONIACEAE*.—*Cobea scandens*, сильно вѣтвистые и крючковатые усики и способъ ихъ дѣйствія.—*LEGUMINOSAE*.—*COMPOSITAE*.—*SMILACEAE*.—*Smilax aspera*, ея недѣятельные усики.—*FUMARIACEAE*.—*Corydalis claviculata*, ея промежуточное положеніе между листолазами и растеніями, лазящими съ помощью усиковъ.

Подъ усиками я разумѣю нитевидные органы, чувствительные къ прикосновенію и употребляемые исключительно для лазанія. Этимъ опредѣленіемъ исключаются колючки, крючки и корешки, которые тоже употребляются для лазанія. Настоящіе усики образуются путемъ видоизмѣненія листьевъ съ ихъ черешками, цвѣтоножекъ, вѣтвей <sup>1)</sup>, а быть можетъ, и прилистниковъ.

Моль, соединяющій подъ именемъ усиковъ различные органы, имѣющіе одинаковый внѣшній видъ, классифицируетъ ихъ соотвѣтственно ихъ гомологической природѣ, различая среди нихъ видоизмѣненныя листья, цвѣтоножки и т. д. Такая схема была бы очень хороша, но я замѣчаю, что ботаники отнюдь не единодушны относительно гомологической природы нѣкоторыхъ усиковъ. Поэтому я опишу растенія, снабженныя усиками по семействамъ, придерживаясь естественной классификаціи Линдлея; при этомъ въ большинствѣ случаевъ усики одной и той же природы придутся вмѣстѣ. Виды, которые будутъ описаны далѣе, принадлежатъ къ десяти семействамъ, и я буду держаться слѣдующаго порядка: *Bignoniaceae*, *Polemoniaceae*, *Leguminosae*, *Compositae*, *Smilacaceae*, *Fumariaceae*, *Cucurbitaceae*, *Vitaceae*, *Sapindaceae*, *Passifloraceae* <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Такъ какъ я никогда не имѣлъ случая изслѣдовать усики, происшедшіе путемъ видоизмѣненія вѣтвей, то я говорилъ о нихъ съ сомнѣніемъ въ этомъ изслѣдованіи, когда оно было издано впервые. Но послѣ того Фрицъ Мюллеръ описалъ (*Journal of Linn. Soc.* T. IX, стр. 344) много поразительныхъ случаевъ этого рода, встрѣчающихся въ южной Бразиліи. Говоря о растеніяхъ, лазящихъ съ помощью своихъ вѣтвей, болѣе или менѣе видоизмѣненныхъ, онъ сообщаетъ, что можно прослѣдить слѣдующія стадіи развитія: 1) Растенія, поддерживающія себя гросто при помощи вѣтвей, распростертыхъ подъ прямымъ угломъ, какова, напримѣръ, *Chiococca*. 2) Растенія, обхватывающія подпорку своими неизмѣненными вѣтвями, какъ это бываетъ, напримѣръ, у *Securidaca*. 3) Растенія, лазящія съ помощью концовъ вѣтвей, которые имѣютъ видъ усиковъ, какъ это наблюдается, напримѣръ, по словамъ Эндлихера, у *Helinus*. 4) Растенія съ вѣтвями, сильно видоизмѣненными, которыя временно превращаются въ усики, но могутъ опять превратиться въ вѣтви, каковы нѣкоторыя мотыльковыя растенія. 5) Растенія съ вѣтвями, образующими настоящіе усики и употребляемые исключительно для лазанья, каковы *Strychnos* и *Caulotretus*. Даже невидоизмѣненныя вѣтви сильно утолщаются, обвившись вокругъ подпорки. Могу прибавить, что м-ръ Туэтсъ прислалъ мнѣ съ Цейлона одинъ экземпляръ какой-то авадіи, взлѣзшей по стволу довольно большого дерева при помощи усикообразныхъ изогнутыхъ или извитыхъ вѣтокъ, остановившихся въ своемъ ростѣ и посаженныхъ острыми загнутыми назадъ крючками.

<sup>2)</sup> Насколько я могу понять, исторія нашихъ знаній объ усикахъ слѣдующая: Мы видѣли, что Пальмъ и фонъ-Моль приблизительно одновременно наблюдали явленіе самопроизвольнаго круговаго движенія у вьющихся растеній. Я полагаю, что Пальмъ (l. c., стр. 58) наблюдалъ также и круговое движеніе усиковъ; но я не увѣренъ въ этомъ, такъ какъ онъ мало говоритъ объ этомъ предметѣ. Дютроше далъ полное описаніе движенія усиковъ у обыкновеннаго гороха. Моль первый открылъ, что усики чувствительны къ прикосновенію;

**Вигоніасеае.**—Это семейство заключаетъ въ себѣ много растеній съ усиками, нѣсколько вьющихся и нѣсколько видовъ, лазающихъ при помощи корней. Усики здѣсь всегда представляютъ собою видоизмѣненные листья. Далѣе будутъ описаны девять выбранныхъ на удачу видовъ *Vignonia*, чтобы показать, какое разнообразіе строенія и функций можетъ встрѣчаться въ одномъ и томъ же родѣ и какими замѣчательными способностями обладаютъ нѣкоторые усики. Эти виды, взятые вмѣстѣ, представляютъ связующія звенья между растеніями вьющимися, лазающими съ помощію листьевъ, снабженными усиками и лазающими при помощи корней.

*Vignonia* (какой-то видъ изъ Кью, безъ названія, очень близкій къ *B. unguis*, но съ меньшими и нѣсколько болѣе широкими листьями). Одинъ молодой побѣгъ срѣзавшаго растенія, двигавшійся навстрѣчу солнцу, совершилъ три оборота, изъ которыхъ каждый въ среднемъ длился 2 часа 6 мин. Стебель тонкій и гибкій. Онъ обвился вокругъ тоненькой вертикальной палочки, взбирался по ней слѣва направо съ такимъ же совершенствомъ и съ такою же правильностью, какъ настоящее вьющееся растеніе. Взбирался такимъ образомъ, эта вигонія совсѣмъ не пользуется своими усиками или черешками. Но, когда растеніе обвилось вокругъ довольно толстой палки и ея черешки пришли въ соприкосновеніе съ нею, они загнулись вокругъ нея, показывая такимъ образомъ, что они до нѣкоторой степени чувствительны. Черешки проявляютъ также извѣстную слабую способность къ произвольному движенію: такъ, въ одномъ случаѣ они несомнѣнно описывали маленькіе, неправильные вертикальные эллипсы. Усики, повидимому, произвольно изгибаются въ ту же сторону. въ какую и черешки; но по разнымъ причинамъ у этого вида и у двухъ слѣдующихъ было трудно наблюдать движенія усиковъ и черешковъ. Усики настолько близко сходны во всѣхъ отношеніяхъ съ усиками *B. unguis*, что достаточно описать ихъ въ одномъ мѣстѣ.

*Vignonia unguis*. Молодые побѣги совершаютъ круговыя движенія, но съ меньшею правильностью и быстротой, чѣмъ у предыдущаго вида. Стебель несовершеннымъ образомъ обвивается вокругъ вертикальной палочки, иногда перемѣняя свое направленіе на обратное—совершенно такъ же, какъ это было описано у многихъ листолазовъ; и это растеніе, хотя оно имѣетъ усики, до извѣстной степени лазить подобно листолазамъ. Каждый листъ состоитъ изъ черешка, на которомъ сидитъ пара листочковъ, и который оканчивается усикомъ, образующимся путемъ видоизмѣненія трехъ листочковъ и имѣющимъ весьма близкое сходство съ изображеннымъ на фиг. 5. Но онъ немного больше, и у одного молодого растенія его длина равнялась приблизительно полдюму. Онъ имѣетъ курьезное сходство съ цѣвкой и стопою небольшой птицы, у которой отрѣзанъ задній палецъ. Прямая цѣвка, или *tarsus*, длиннѣе пальцевъ, которые всѣ одинаковой длины п. расходясь, лежатъ въ одной плоскости. Пальцы заканчиваются острыми жесткими когтями, сильно загнутыми внизъ, какъ и на ногѣ птицы. Черешокъ листа чувствителенъ къ прикосновенію. Даже маленькая нитяная петля, повѣшенная на него, черезъ два дня вызвала въ немъ изгибъ кверху; но вторичные черешки (черешочки) двухъ боковыхъ листочковъ не чувствительны. Весь усикъ, т.-е. цѣвка и три пальца также чувствительны къ прикосновенію, особенно на нижней поверхности. Когда побѣгъ растетъ посреди тонкихъ вѣтвей, усики вскорѣ приходятъ въ соприкосновеніе съ ними вслѣдствіе кругового движенія междоузлій; и тогда одинъ палецъ усика или болѣе—обыкновенно всѣ три—сгибаются и по прошествіи нѣсколькихъ часовъ крѣпко обхватываютъ прутья, подобно

---

но вслѣдствіе какой-то причины, вѣроятно, вслѣдствіе того, что наблюдалъ слишкомъ старые усики, онъ не зналъ, насколько они чувствительны, и думалъ, что необходимо продолжительное давленіе, чтобы заставить ихъ двигаться. Профессоръ Аза Грэй въ уже цитированной статьѣ первый отмѣтилъ крайнюю чувствительность и быстроту движеній усиковъ нѣкоторыхъ тыквенныхъ растеній.



птицѣ, сидящей на насѣстѣ. Когда цѣвка (tarsus) усика приходитъ въ соприкосновеніе съ хворостинкой, она тоже начинаетъ медленно изгибаться, пока вся «нога» не обернется вокругъ нея; тогда пальцы заходятъ по ту и по другую сторону цѣвки и обхватываютъ ее. Подобнымъ же образомъ, когда листовая черешокъ приходитъ въ соприкосновеніе съ прутикомъ, онъ загибается вокругъ него и тянетъ за собою и усикъ, который тогда зацѣпляется за свой собственный черешокъ или за черешокъ сосѣдняго листа. Черешки движутся самопроизвольно, и потому, когда стебель дѣлаетъ попытку обвиться вокругъ вертикальной палки, то находящіяся по обѣ его стороны черешки со временемъ приходятъ въ соприкосновеніе съ нею, и это вызываетъ въ нихъ изгибъ. Въ концѣ концовъ два черешка обхватываютъ палку въ обратныхъ направленіяхъ, и ногообразные усики, уцѣпившись другъ за друга или за свои собственные черешки, прикрѣпляютъ стебель къ опоркѣ съ поразительной безошибочностью. Такимъ образомъ усики здѣсь пускаются въ ходъ тогда, когда стебель вьется вокругъ тонкой вертикальной палочки, и въ этомъ отношеніи *Vignonia unguis* отличается отъ предыдущаго вида. Оба они одинаковымъ образомъ пользуются своими усиками, когда пробиваются сквозь густой кустарникъ. Это растеніе—одинъ изъ самыхъ искусныхъ лазуновъ, какіе я только наблюдалъ, и вѣроятно могло бы взобраться по гладкому стеблю, безпрестанно раскачиваемому сильнымъ вѣтромъ. Чтобы показать, насколько здоровье и крѣпость растеній оказываютъ важное вліяніе на функционированіе всѣхъ этихъ частей, я могу упомянуть, что, когда я впервые изслѣдовалъ одинъ экземпляръ *V. unguis*, который росъ довольно хорошо, но не сильно, я пришелъ къ заключенію, что усики дѣйствуютъ лишь нанодобіе крючковъ ежевики и что этотъ видъ является самымъ слабымъ и неисканнымъ изъ всѣхъ лазящихъ растеній!

*Vignonia Tweedyana*. Этотъ видъ весьма близокъ къ предыдущему и ведетъ себя одинаково съ нимъ, но, быть можетъ, нѣсколько лучше его обвивается вокругъ вертикальной опорки. На одномъ и томъ же растеніи одна вѣтвь вилась въ одномъ направленіи, другая—въ обратномъ. Въ одномъ случаѣ междуузлія описали два круга въ 2 ч. 33 м. каждый. У этого вида я имѣлъ возможность наблюдать самопроизвольныя движенія черешковъ лучше, чѣмъ у двухъ предыдущихъ: одинъ черешокъ описалъ три маленькихъ вертикальныхъ эллипсиса, другой двигался по неправильной спирали. Спустя немного времени послѣ того, какъ стебель обовьется вокругъ вертикальной палочки и надежно прикрѣпится къ ней при помощи своихъ обхватывающихъ черешковъ и усиковъ, онъ выпускаетъ изъ основаній листьевъ воздушные корни, и эти корни частію загибаются вокругъ палки и прикрѣпляются къ ней. Слѣдовательно, этотъ видъ *Vignonia* соединяетъ въ себѣ четыре различныхъ способа лазанія, обыкновенно свойственные разнымъ растеніямъ, а именно: обриваніе, лазаніе посредствомъ листьевъ, лазаніе посредствомъ усиковъ и лазаніе посредствомъ корней.

У трехъ предыдущихъ видовъ ногообразный усикъ, уцѣпившись за какой-нибудь предметъ, продолжаетъ расти и утолщаться и въ концѣ концовъ становится удивительно крѣпкимъ, совершенно такъ же, какъ черешки у растеній-листолазовъ. Если же усикъ ни за что не зацѣпится, то онъ сначала медленно загибается книзу, а затѣмъ его способность цѣпляться утрачивается. Потомъ онъ очень скоро отчленяется отъ черешка и отпадаетъ, какъ листъ по осени. Я не наблюдалъ этого процесса отчлененія ни на какихъ другихъ усикахъ, потому что эти послѣдніе, когда имъ не удастся ни за что зацѣпиться, просто засыхаютъ.

*Vignonia venusta*. Этотъ видъ сильно отличается отъ предыдущихъ своими усиками. Нижняя часть усика, или цѣвка (tarsus), вчетверо длиннѣе, нежели три пальца; послѣдніе—равной длины и равномерно раздвинуты, но лежатъ не въ одной плоскости; ихъ кончики образуютъ тупые крючки, и весь усикъ представляетъ собой отличный якорь. Цѣвка (tarsus) чувствительна со всѣхъ сторонъ, но три пальца—лишь на своихъ нижнихъ поверхностяхъ. Чувствительность не очень велика: такъ, легкое потираніе

прутикомъ вызывало искривленіе цѣвки или пальцевъ не раньше, какъ по прошествіи часа, да и то лишь въ слабой степени. Потомъ они опять распрямлялись. И цѣвка и пальцы могутъ хорошо обхватывать колышки. Когда стебель прикрѣпится, то можно видѣть, что усики самопроизвольно описываютъ большіе эллипсисы, при чемъ два противоположащихъ усика движутся независимо одинъ отъ другого. По аналогіи съ двумя слѣдующими видами, я не сомнѣваюсь, что черешки также движутся самопроизвольно; но они не раздражительны, какъ и у *Bignonia unguis* и *B. Tweedyana*. Молодые междуузлія описываютъ большіе круги; изъ нихъ одинъ былъ законченъ въ 2 ч. 15 м., другой въ 2 ч. 55 м. При помощи совокупныхъ движеній междуузлій, черешковъ и якоробразныхъ усиковъ, эти послѣдніе вскорѣ приводятся въ соприкосновеніе съ окружающими предметами. Когда побѣгъ находится подлѣ вертикальной палки, онъ правильно обвивается вокругъ нея по спиральной линіи. Взбираясь, онъ обхватываетъ палку однимъ изъ своихъ усиковъ, и, если она тонка, то поочередно пускаются въ ходъ правые и лѣвые усики. Это чередованіе зависитъ отъ того, что стебель, совершивъ полный кругъ, по необходимости долженъ закрутиться на одинъ оборотъ вокругъ своей оси.

Зацѣпившись за какой-нибудь предметъ, усики спустя немного времени сокращаются въ спираль; тѣ же, которые ни за что не ухватились, просто погибаютъ медленно книзу. Но вопросъ о спиральномъ сокращеніи усиковъ мы обсудимъ разомъ, послѣ того, какъ опишемъ всѣ виды, снабженные усиками.

*Bignonia littoralis*. Молодые междуузлія кружатся, описывая большіе эллипсисы. Одно междуузліе, съ двумя не вполне развитыми усиками, совершило два оборота, въ 3 ч. 50 мин. каждый; но, въ болѣе взросломъ состояніи и съ вполне развитыми усиками, оно же описало два эллипсиса, употребивъ на каждый среднимъ числомъ 2 ч. 44 мин. Этотъ видъ, въ отличіе отъ предыдущаго, неспособенъ обвиваться вокругъ палочекъ; это, повидимому, не зависитъ отъ какого-либо недостатка гибкости въ междуузліяхъ или отъ дѣйствія усиковъ и ужъ несомнѣнно не отъ недостаточной способности къ круговому движенію; и я не могу объяснить этого факта. Тѣмъ не менѣе, это растеніе легко взбирается по тонкой вертикальной палкѣ, обхватывая ее въ вышележащей точкѣ своими противоположными усиками, которые затѣмъ стягиваются въ спираль. Если усики ни за что не зацѣпляются, они не сокращаются въ спираль. Предыдущій видъ взбирался по вертикальной палкѣ такимъ образомъ, что растеніе спирально вилось по ней и обхватывало ее поочередно своими противоположными усиками, подобно матросу, который поднимается по снасти, перехватываясь то одной, то другой рукою; настоящій же видъ поднимается кверху, подобно матросу, который обхватываетъ снасть надъ своей головой обѣими руками вмѣстѣ.

Усики сходны по строенію съ усиками предыдущаго вида. Они продолжаютъ расти въ теченіе нѣкотораго времени, даже послѣ того, какъ обхватятъ какой-нибудь предметъ. Вполнѣ взрослые усики, хотя бы и у молодого растенія, имѣютъ 9 дюймовъ въ длину. Три расходящіяся пальца короче, по сравненію съ цѣвкой (*tarsus*), чѣмъ у предыдущаго вида; они тупые на концѣ и лишь слегка крючковаты. Они не совсѣмъ равной длины, а именно средней нѣсколько длиннѣе остальныхъ. Ихъ наружная поверхность весьма чувствительна: такъ, когда они были слегка потерты прутикомъ, они замѣтно изогнулись спустя 4 часа и сильно—черезъ 7 часовъ. По прошествіи 7 часовъ они снова распрямлись и опять были способны реагировать. Цѣвка на протяженіи одного дюйма отъ пальцевъ чувствительна, но въ нѣсколько меньшей степени, чѣмъ пальцы, потому что послѣ легкаго потиранія они искривились приблизительно вдвое скорѣе. Даже средняя часть цѣвки чувствительна къ продолжительному прикосновенію у усиковъ, достигшихъ стадіи зрѣлости. Когда же онъ начинаетъ старѣть, чувствительность сосредоточивается только въ пальцахъ и только они оказываются способны очень медленно обвиваться во-

кругъ палочки. Усикъ вполнѣ готовъ къ дѣйствию, какъ только три пальца раздвинутся, и въ этотъ періодъ ихъ наружныя поверхности впервые приобрѣтаютъ раздражимость. Эта послѣдняя мало передается отъ одной части—если раздражать ее—къ другой: такъ, когда палка обхватывалась частью усика, находящейся непосредственно подъ тремя пальцами, послѣдніе рѣдко сжимали ее, а обыкновенно оставались вытянутыми прямо.

Усики кружатся самопроизвольно. Движеніе начинается раньше, чѣмъ усикъ превратится въ трехконечный якорь, вслѣдствіе расхожденія пальцевъ, и чѣмъ какая-либо часть приобрѣтетъ чувствительность, такъ что указанное круговое движеніе въ этотъ ранній періодъ бесполезно. Оно при томъ же и медленно въ это время: такъ, два эллипсиса были описаны въ теченіе 24 часовъ 18 минутъ. Одинъ вполнѣ взрослый усикъ описалъ эллипсисъ въ 6 часовъ, такъ что двигался гораздо медленнѣе междуузлій. Эти эллипсисы, которые описывались и въ горизонтальной, и въ вертикальной плоскостяхъ, были большихъ размѣровъ. Листовыя черешки нисколько не чувствительны, но кружатся подобно усикамъ. Такимъ образомъ мы видимъ, что молодыя междуузлія, листовыя черешки и усики—всѣ безостановочно кружатся вмѣстѣ, но съ различной скоростью. Движенія усиковъ, образующихся одинъ напротивъ другого, совершенно независимы. Поэтому, когда весь побѣгъ кружится на свободѣ, ничего не можетъ быть запутаннѣе пути, проходящаго верхушкой каждаго усика. Такимъ образомъ поиски за предметомъ, за который можно было бы ухватиться, распространяются на большое пространство, хотя и лишены правильности.

Остается упомянуть о другой любопытной подробности. Когда «пальцы» плотно обхватываютъ палочку, то спустя немного дней ихъ тупые концы обыкновенно (но не всегда) превращаются въ неправильныя дисковидныя вздутія, которыя обладаютъ способностью прочно приставать къ дереву. Такъ какъ подобныя клѣточные разраженія будутъ полно описаны въ отдѣлѣ, посвященномъ *Bignonia capreolata*, то я совсѣмъ не буду говорить о нихъ здѣсь.

*Bignonia aequinoctialis* var. *Chamberlainii*. Междуузлія, удлиненные нечувствительныя черешки и усики—всѣ совершаютъ круговыя движенія. Стебель не вьется, но взбирается по колышку такъ же, какъ и у предыдущаго вида. Усики также сходны съ усиками предыдущаго вида, но короче; три пальца сильнѣе разнятся въ длину, а именно наружныя на одну треть короче и нѣсколько тоньше, чѣмъ средній; но въ этомъ отношеніи они варьируютъ. Они оканчиваются маленькими твердыми заостреніями и, что важно, не образуютъ клѣточныхъ липкихъ кружочковъ. Уменьшенные размѣры двухъ пальцевъ и ихъ ослабленная чувствительность, повидному, указываютъ на наклонность къ исчезновенію (abortion) этихъ частей, а у одного изъ моихъ растений усики, образовавшіеся первыми, иногда были простые, т.-е. не раздѣлены на три пальца. Такимъ образомъ мы естественно приходимъ къ тремъ слѣдующимъ видамъ, у которыхъ усики тоже не раздѣлены.

*Bignonia spiciosa*. Молодые побѣги кружатся неправильно, описывая узкіе эллипсисы, спирали или круги, на которые требуется отъ 3 ч. 30 м. до 4 ч. 40 м.; но они не обнаруживаютъ ни малѣйшей наклонности къ завиванію. Пока растеніе молодо и не требуетъ подпорки, усики не развиваются. У не очень молодого растенія они имѣютъ пять дюймовъ въ длину. Они самопроизвольно кружатся, какъ и короткіе нечувствительныя листовыя черешки. Послѣ потиранія они медленно изгибаются въ сторону, подвергнувшись тренію, а затѣмъ опять выпрямляются; но ихъ чувствительность не очень велика. Въ ихъ поведеніи есть что-то странное: я неоднократно помѣщалъ подлѣ самыхъ нихъ толстыя и тонкіе, шероховатыя и гладкіе колышки и столбы, а также вертикально протянутыя бечевки, но ни одинъ изъ названныхъ предметовъ не былъ обхваченъ какъ слѣдуетъ. Обхвативъ вертикальный колышекъ, они неоднократно выпускали его опять, а часто совсѣмъ отказывались обхватывать его, или ихъ верхушки заверты-

вались неплотно вокруг него. Я наблюдалъ сотни усиковъ, принадлежащихъ различнымъ тыквеннымъ (Cucurbitaceae), страстоцвѣтнымъ (Passifloraceae) и бобовымъ (Leguminosae) растеніямъ, и никогда не видѣлъ, чтобы хоть одно изъ нихъ вело себя подобнымъ образомъ. Впрочемъ, когда мое растеніе достигло высоты восьми или девяти футовъ, усики стали функционировать гораздо лучше. Теперь они уже обхватывали тонкій вертикальный колышекъ горизонтально, т.-е. въ точкѣ, лежащей на одномъ уровнѣ съ ними, а не выше, какъ у всѣхъ предыдущихъ видовъ. Тѣмъ не менѣе это давало возможность невьющемуся стеблю взбираться по колышку.

Конецъ усика почти прямой и острый. Весь этотъ концевой участокъ обнаруживаетъ оригинальную повадку, которая у животнаго была бы названа инстинктомъ; а именно онъ непрерывно ищетъ какой-нибудь маленькой щели или дырочки, въ которую онъ могъ бы засунуться. У меня было два молодыхъ растенія; замѣтивъ у нихъ эту повадку, я помѣстилъ подлѣ нихъ столбы, проточенные жуками или растрескавшіеся вслѣдствіе высыханія. Усики при помощи собственнаго движенія или движенія междуузлій медленно передвигались по поверхности дерева, и когда верхушка доходила до дырочки или трещины, то всовывалась въ нее. Чтобы достигнуть этого, конецъ усика, длиною въ половину или четверть дюйма, часто изгибался подъ прямымъ угломъ къ основной части. Я наблюдалъ этотъ процессъ отъ двадцати до тридцати разъ. Одинъ и тотъ же усикъ часто вылѣзалъ назадъ изъ одной дырочки и просовывалъ свой кончикъ въ другую. Я видѣлъ также, какъ у одного усика кончикъ оставался въ маленькой дырочкѣ—одинъ разъ въ теченіе 20 часовъ, другой разъ—36 часовъ, и затѣмъ снова вылѣзалъ оттуда. Межъ тѣмъ какъ конецъ усика такимъ образомъ временно остается вставленнымъ неподвижно, противоположный усикъ продолжаетъ кружиться.

Часто усикъ по всей длинѣ плотно прижимается ко всякой деревянной поверхности, съ которой онъ приходитъ въ соприкосновеніе; я видѣлъ, какъ одинъ изогнулся подъ прямымъ угломъ вслѣдствіе того, что проникъ въ широкую и глубокую щель, а его вершина еще разъ изогнулась и всунулась въ маленькую дырочку сбоку. Обхвативъ палочку, усикъ стягивается въ спираль; если же онъ останется неприкрѣпленнымъ, то свисаетъ прямо внизъ. Если онъ, не обхвативъ никакой подпорки, просто прильнетъ ко всѣмъ неровностямъ толстаго столба или просунетъ свою верхушку въ какую-нибудь маленькую трещину, то и этого раздраженія оказывается достаточно, чтобы вызвать спиральное сокращеніе, но это послѣднее всегда отрываетъ усикъ отъ столба. Такимъ образомъ, эти движенія, которыя кажутся столь отлично приспособленными для какой-то цѣли, во всѣхъ случаяхъ были бесполезны. Впрочемъ, въ одномъ случаѣ верхушка навсегда осталась защемленной въ узкой щели. По аналогіи съ *Vignonia capreolata* и съ *V. littoralis* я ожидалъ, что кончики усиковъ будутъ превращаться въ липкіе кружочки, но мнѣ ни разу не удалось открыть ни слѣда подобнаго процесса. Такимъ образомъ, въ настоящее время есть что-то непонятное въ поведкахъ этого растенія.

*Vignonia picta*. Этотъ видъ близко походитъ на предыдущій по строенію и движеніямъ усиковъ. Я, между прочимъ, наблюдалъ также красивый экземпляръ близко родственнаго вида *V. Lindleyi*, и онъ, повидимому, во всѣхъ отношеніяхъ велъ себя такимъ же точно образомъ.

*Vignonia capreolata*. Теперь мы перейдемъ къ виду, имѣющему усики иного типа; но сначала скажемъ о междуузліяхъ. Одинъ молодой побѣгъ совершилъ три большихъ оборота по солнцу—каждый среднимъ числомъ въ 2 часа 23 мин. Стебель тонкій и гибкій, и я видѣлъ какъ одинъ стебель продѣлалъ четыре правильныхъ спиральныхъ оборота вокругъ тонкой вертикальной палки, отъ правой руки къ лѣвой, слѣдовательно, въ обратномъ направленіи по сравненію съ ранѣе описанными видами. Потому вслѣдствіе вмѣшательства усиковъ онъ началъ взбираться по палкѣ то прямо вверхъ,

то по неправильной спирали. Усики въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ весьма замѣчательны. У одного молодого растенія они были около  $2\frac{1}{2}$  дюймовъ длиною и сильно вѣтвисты, при чемъ пять главныхъ вѣтвей, повидимому, изображали собою двѣ пары боковыхъ листовъ и одинъ концевой. Каждая вѣтка двураздѣльна или, чаще, трехраздѣльна къ концу, при чемъ кончики тупы и однако явственно загнуты крючкомъ. Усикъ изгибается въ любую сторону, съ которой его слегка потрутъ, и потомъ снова распрямляется; но нитяная петля вѣсомъ въ  $\frac{1}{4}$  грана не производила никакого дѣйствія. Въ двухъ случаяхъ концевыя вѣточки слегка искривились по прошествіи 10 минутъ послѣ того, какъ прикоснулись къ палочкѣ, а черезъ 30 м. совершенно завернулись вокругъ нея. Основная часть менѣе чувствительна. Усики кружились, какъ казалось, капризнымъ образомъ: иногда очень медленно или даже совсѣмъ не кружились, иногда же описывали большіе правильные эллипсисы. Въ листовыхъ черешкахъ мнѣ не удалось обнаружить ни малѣйшаго самостоятельнаго движенія.

Въ то время какъ усики совершаютъ болѣе или менѣе правильные круговые обороты, происходитъ еще и другое замѣчательное движеніе, а именно легкое наклоненіе отъ свѣта къ темной сторонѣ дома. Я неоднократно измѣнялъ положеніе моихъ растеній, и спустя немного времени послѣ прекращенія кругового движенія усики, образовывавшіеся одинъ за другимъ, всегда въ концѣ концовъ обращались своими верхушками къ наиболѣе темной сторонѣ. Когда я помѣстилъ подлѣ одного усика, между нимъ и свѣтомъ, толстый столбъ, то усикъ обратился къ нему своимъ концомъ. Въ двухъ случаяхъ паралистическая расположилась такъ, что одинъ изъ двухъ усиковъ былъ направленъ къ свѣту, а другой къ темной сторонѣ дома; послѣдній оставался недвижимъ, а противоположащій усикъ сначала загнулся вверхъ, а затѣмъ перегнулся прямо надъ своимъ собратомъ, такъ что оба расположились параллельно, одинъ надъ другимъ, и оба оказались обращенными къ темной сторонѣ; тогда я повернулъ растеніе на полкруга, и перегнувшійся усикъ вернулся къ первоначальному положенію, а противоположный ему, который раньше оставался безъ движенія, теперь перегнулся къ темной сторонѣ. Наконецъ, на другомъ растеніи, три побѣга одновременно образовали три пары усиковъ, которые всѣ оказались обращенными въ разныя стороны: я помѣстилъ горшокъ съ растеніемъ въ ящикъ, открытый только съ одной стороны и наискось обращенный къ свѣту; черезъ два дня всѣ шесть усиковъ съ безошибочной вѣрностью были направлены своими концами въ самый темный уголъ ящика, хотя, чтобы достигнуть этого, всѣ они должны были изогнуться по-разному. Шестъ флюгеровъ не могли бы болѣе вѣрно указать направленіе вѣтра, чѣмъ эти развѣтвленные усики—направленіе потока свѣта, проникавшаго въ ящикъ. Я оставилъ эти усики въ покоѣ приблизительно на сутки и затѣмъ повернулъ горшокъ на полкруга; но къ этому времени они уже утратили способность къ движенію и были не въ состояніи болѣе избѣгать свѣта.

Когда усикъ не удастся обхватить подпорку при помощи собственнаго кругового движенія или движенія побѣга, или вслѣдствіе поворачиванія къ предмету, перехватывающему свѣтъ, онъ загибается вертикально книзу, а затѣмъ къ собственному стеблю, который онъ и обхватываетъ вмѣстѣ съ подпоркой, если таковая есть. Этимъ оказывается нѣкоторое небольшое содѣйствіе прикрѣпленію стебля. Если усикъ ни за что не ухватится, онъ не стягивается въ спираль, но вскорѣ увядаетъ и отваливается. Если же онъ ухватится за какой-нибудь предметъ, то всѣ его вѣточки спирально сокращаются.

Я указалъ, что усикъ, прійдя въ соприкосновеніе съ палочкой, загибается вокругъ нея приблизительно въ полчаса. Но я неоднократно наблюдалъ, какъ и у *Vignonia speciosa* и ея сородичей, что онъ часто снова отпускалъ подпорку, при чемъ это обхватываніе и отпусканіе одной и той же палочки иногда повторялось три или четыре раза. Зная, что усики избѣгали свѣта, я поставилъ имъ стеклянную трубочку, зачерненную внутри и хорошо зачерненную цинковую пластинку: вѣтви обвертывались вокругъ тру-

бочки и круто огибали края цинковой пластинки; но вскорѣ онѣ отклонялись назадъ отъ этихъ предметовъ съ какимъ-то отвращеніемъ, — я только такъ и могу назвать это, — и выпрямлялись. Затѣмъ я помѣстилъ подлѣ пары усиковъ столбъ съ очень морщинистой корой; они дважды прикасались къ нему на часъ или на два и дважды удалялись отъ него; наконецъ одинъ изъ загнутыхъ крючкомъ концовъ завернулся вокругъ крайне маленькаго возвышенія на корѣ и плотно обхватилъ его, и тогда другія вѣтки распростерлись по поверхности столба, аккуратно прилаживаясь къ каждой ея неровности. Потомъ я подлѣ этого растенія помѣстилъ столбъ, безъ коры, но сильно растрескавшійся, и кончики усиковъ залѣзли во всѣ трещины, такъ что смотрѣть было красиво. Къ моему удивленію, я замѣтилъ, что кончики незрѣлыхъ усиковъ, вѣточки которыхъ еще не вполнѣ отдѣлились одна отъ другой, тоже залѣзали, наподобіе корешковъ, въ самыя маленькія трещинки. Спустя два или три дня послѣ того, какъ концы усиковъ залѣзли такимъ образомъ въ щели или ихъ загнутые крючкомъ кончики обхватили маленькія неровности, начался заключительный процессъ, который и предстоитъ описать теперь.

Я открылъ этотъ процессъ, оставивъ случайно клочокъ шерсти подлѣ усика, и это побудило меня неплотно навязать нѣкоторое количество льна, мха и шерсти на палки и помѣстить ихъ подлѣ усиковъ. Шерсть должна быть некрашеная, потому что эти усики крайне чувствительны къ нѣкоторымъ ядамъ. Крючковатыя кончики вскорѣ зацѣпились за волокна, даже за такія, которыя свободно мотались, и въ этомъ случаѣ они уже не отклонялись назадъ; напротивъ, подъ влияніемъ этого раздраженія, крючки пронизывали волокнистую массу и закручивались внутрь, такъ что каждый крючокъ крѣпко обхватывалъ одно или два волокна или цѣлый маленькій пучокъ ихъ. Тогда кончики и внутреннія поверхности крючковъ начинали вздуваться и спустя два или три дня замѣтно увеличивались въ размѣрахъ. Еще немного дней спустя крючки превратились въ бѣловатые, неправильные шарики, діаметромъ нѣсколько болѣе  $\frac{1}{20}$  дюйма (1,27 миллиметра), состояшіе изъ грубой клѣточной ткани, которая иногда совершенно облекала и скрывала самыя крючки. Поверхности этихъ шаровъ выдѣляютъ какое-то липкое смолистое вещество, къ которому пристають волокна льна и т. п. Когда волокно прикрѣпится къ поверхности, то клѣточная ткань не растетъ прямо подъ нимъ, но продолжаетъ расти какъ разъ съ той и съ другой его стороны, такъ что, когда захватывалось нѣсколько волоконъ, лежащихъ одно подлѣ другого, хотя бы и очень тонкихъ, то между ними вырастало столько же гребней клѣточного вещества, каждый толщиною менѣе человѣческаго волоса; эти гребни, изгибаясь сводомъ въ ту и другую сторону, прочно прикрѣплялись другъ къ другу. Такъ какъ вся поверхность шара продолжаетъ расти, то къ нему пристають новыя волокна и тоже потомъ обрастаются имъ, такъ что я видѣлъ одинъ небольшой шарикъ, пронизанный подъ различными углами пятьюдесятью или шестьюдесятью волокнами, которыя всѣ были заложены въ немъ болѣе или менѣе глубоко. Въ этомъ процессѣ можно было прослѣдить всевозможные переходы: нѣкоторыя волокна просто пристали къ поверхности, другія лежали въ болѣе или менѣе глубокихъ бороздкахъ или были заложены въ глубинѣ клѣточного шара, или даже проходили черезъ самый его центръ. Залегающія внутри шара волокна такъ плотно защемляются, что ихъ нельзя вытащить. Разрастающаяся ткань имѣетъ такую сильную склонность къ соединенію, что два шара, образованные двумя отдѣльными усиками, иногда соединяются и срастаются въ одинъ.

Одинъ разъ, когда усикъ завернулся вокругъ палочки толщиною въ одинъ дюймъ въ діаметрѣ, на немъ образовался липкій дискъ; но обыкновенно этого не случается, если палочки или столбы гладкіе. Однако, когда кончикъ усика зацѣпится за какой-нибудь маленькій выступъ, другія вѣтки образуютъ диски, въ особенности, когда онѣ найдутъ трещинки, въ которыя могутъ залѣзть. Усики оказались не въ состояніи прикрѣпиться къ кирпичной стѣнѣ.

Изъ того факта, что волокна пристають къ этимъ липкимъ дискамъ или шарамъ.

я заключаю, что послѣдніе выдѣляютъ какое то смолистое клейкое вещество; еще болѣе убѣждаетъ меня въ этомъ то, что такія волокна снова отстаютъ, при погруженіи въ сѣрный эфиръ. Эта жидкость удаляетъ также тѣ маленькія бурья блестящія точки, которыя обыкновенно можно видѣть на поверхности болѣе старыхъ дисковъ. Если крючкватые концы усиковъ ни до чего не дотронутся, то, насколько я замѣтилъ, дисковъ никогда не образуется <sup>1)</sup>; но достаточно ихъ соприкосновенія съ какимъ-нибудь предметомъ въ теченіе не очень большого времени, чтобы вызвать образованіе дисковъ. Я видѣлъ восемь дисковъ, образовавшихся на одномъ усикѣ. Когда они разовьются, усики стягиваются въ спираль и становятся деревянистыми и очень крѣпкими. Въ такомъ состояніи одинъ усикъ выдержалъ грузъ почти въ семь унцій и, повидимому, выдержалъ бы еще значительно болшую тяжесть, если бы не разорвались льняныя волокна, къ которымъ были прикрѣплены диски.

Изъ приведенныхъ выше фактовъ мы можемъ заключить, что хотя усики этой бигнонии и могутъ прикрѣпляться иногда къ гладкимъ цилиндрическимъ палочкамъ и часто къ морщинистой корѣ, однако они специально приспособлены къ лазанію по деревьямъ, одѣтымъ лишайниками, мхами или другими подобными же образованіями; и, дѣйствительно, профессоръ Аза Грей сообщаетъ мнѣ, что въ областяхъ Сѣверной Америки, гдѣ растетъ этотъ видъ бигнонии, на лѣсныхъ деревьяхъ въ изобиліи встрѣчается *Polypodium incanum*. Наконецъ я долженъ отмѣтить весьма оригинальный фактъ, что листь преобразовался здѣсь въ развѣтвленный органъ, который избѣгаетъ свѣта и который своими концами наподобіе корешковъ можетъ забираться въ трещины или обхватывать малѣйшіе выступы, при чемъ эти концы образуютъ клѣточные разращенія, выдѣляющія липкій цементъ и потомъ окутывающія при помощи своего непрерывнаго роста даже самыя тонкія волокна.

*Escremocarpus scaber* (*Bignoniaceae*). Хотя эти растенія довольно хорошо росли у меня въ холодной оранжереѣ, однако они не обнаружили никакихъ самопроизвольныхъ движеній въ своихъ побѣгахъ или усикахъ; но когда я перенесъ ихъ въ теплицу, то молодыя междоузлія стали совершать круговыя движенія, при чемъ продолжительность оборота колебалась между 3 ч. 15 м. и 1 ч. 13 м. Одинъ большой кругъ былъ пройденъ съ этой послѣдней, необычайно большой, скоростью; но обыкновенно круги или эллипсисы были небольшіе, а иногда направленіе движенія было совершенно неправильное. Одно междоузліе, совершивъ нѣсколько оборотовъ, иногда оставалось неподвижно 12, даже 18 часовъ, а затѣмъ снова начинало кружиться. Подобные рѣзко выраженные перерывы въ движеніи междоузлій я едва ли наблюдалъ у какого-либо другого растенія.

Листья несутъ по четыре листочка, которые въ свою очередь подраздѣляются и заканчиваются сильно развѣтвленными усиками. Главный черешокъ листа въ молодости обладаетъ самостоятельнымъ движеніемъ и описываетъ почти тотъ же самый неправильный путь и приблизительно съ такою же скоростью, какъ и междоузлія. Наиболѣе хорошо замѣтно движеніе отъ стебля и къ стеблю, и я видѣлъ, какъ хорда одного изогнутаго черешка, составлявшая со стеблемъ уголъ въ 59°, черезъ часъ уже образовала уголъ въ 106°. Два противоположныхъ черешка движутся не вмѣстѣ: иногда одинъ приподнимается настолько, что прикладывается къ самому стеблю, а другой тѣмъ временемъ находится почти въ горизонтальномъ положеніи. Основная часть черешка движется меньше, чѣмъ концевая (дистальная) часть. Усики, помимо того, что перемѣ-

<sup>1)</sup> Фрицъ Мюллеръ сообщаетъ (l. c., стр. 348), что въ южной Бразиліи трехраздѣльные усики *Harporhium* (одного изъ *Bignoniaceae*) заканчиваются гладкими блестящими дисками, даже если они не придутъ въ соприкосновеніе ни съ какимъ предметомъ. Однако эти кружочки иногда значительно увеличиваются въ размѣрахъ, прикрѣпившись къ какому-нибудь предмету.

щаются вслѣдствіе движенія листовыхъ черешковъ и междоузлій, обладаютъ и самостоятельнымъ движеніемъ, при чемъ противолежащіе усики иногда движутся въ противоположныхъ направленіяхъ. Вслѣдствіе этой комбинаціи движеній молодыхъ междоузлій черешковъ и усиковъ поиски за опоркой распространяются на значительное пространство.

У молодыхъ растеній усики имѣютъ около трехъ дюймовъ въ длину; они несутъ двѣ боковыхъ и одну концевую вѣтвь; каждая вѣтвь дважды раздвояется, и вѣтки оканчиваются тупыми двойными крючками, у которыхъ оба кончика направлены въ одну и ту же сторону. Всѣ эти развѣтвленія чувствительны со всѣхъ сторонъ и послѣ легкаго потиранія или соприкосновенія съ палочкой загибаются—минуть черезъ 10. Одно изъ нихъ, изогнувшись черезъ 10 минутъ послѣ легкаго потиранія, продолжало сгибаться въ теченіе 3—4-хъ часовъ и снова распрямилось спустя 8 или 9 часовъ. Усики, ни за что не удѣпившіеся, въ концѣ концовъ стягиваются въ неправильную спираль; то же происходитъ съ ними, только гораздо быстрее, и въ томъ случаѣ, когда они обхватываютъ опорку. Въ обоихъ случаяхъ несущій листочки главный черешокъ сначала прямой и направленный нѣсколько кверху, передвигается внизъ, при чемъ средняя часть круто изгибается подъ прямымъ угломъ; но это яснѣе видно у *Escremocarpius miniatus*, чѣмъ у *E. scaber*. У этого рода усики въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ дѣйствуютъ подобно усикамъ *Bignonia capreolata*; но они не избѣгаютъ свѣта, и ихъ крючковые кончики не разрастаются въ клѣточные кружочки. Когда усики приходятъ въ соприкосновеніе съ умѣренно толстой цилиндрической палочкой или съ морщинистой корой, то можно видѣть, какъ различныя вѣточки медленно поднимаются, перемѣняютъ положеніе и снова приходятъ въ соприкосновеніе съ поверхностью опорки. Эти движенія имѣютъ цѣлю привести въ соприкосновеніе съ деревомъ находящіяся на концѣ вѣтокъ двойные крючки, которые естественно бываютъ обращены во всѣ стороны. Я прослѣдилъ, какъ одинъ усикъ, который наполовину изогнулся подъ прямымъ угломъ вокругъ остраго ребра четырехугольнаго столба, аккуратно привелъ всѣ крючки до одного въ соприкосновеніе съ обѣими прямоугольными поверхностями. Это явленіе наводило на мысль, что хотя весь усикъ и не чувствителенъ къ свѣту, но его кончики чувствительны, и что они загибаются и повертываются по направленію къ темной поверхности. Въ концѣ концовъ вѣтки очень аккуратно прилаживаются ко всѣмъ неправильностямъ самой шероховатой коры, такъ что своимъ неправильнымъ распространеніемъ напоминаютъ рѣку съ ея притоками, выгравированную на картѣ. Но когда усикъ обвивается вокругъ довольно толстой палки, то послѣдующее спиральное сокращеніе обыкновенно стаскиваетъ его съ мѣста и нарушаетъ это аккуратное распредѣленіе. То же происходитъ, но не въ такой рѣзко выраженной формѣ, и тогда, когда усикъ распространяется по большой почти плоской поверхности шероховатой коры. Изъ этого мы можемъ заключить, что эти усики не въ совершенствѣ приспособлены къ тому, чтобы цѣпляться за довольно толстыя палки или за неровную кору. Если помѣстить подлѣ усика тоненькую палочку или прутикъ, то концевыя вѣточки вполне обвиваютъ ихъ и затѣмъ обхватываютъ или свои собственныя нижнія вѣтки, или главный стебель. Такимъ образомъ, палка обхватывается крѣпко, но не изящно. Къ чему усики дѣйствительно приспособлены, такъ это, повидимому, къ такимъ предметамъ, какъ тонкіе стебли нѣкоторыхъ злаковъ или длинныя гибкія щетинки щетки, или тонкіе жесткіе листья. въ родѣ листьевъ *Asragalus*: всѣ эти предметы они обхватываютъ замѣчательно хорошо. Это зависитъ отъ того, что концы вѣтокъ подлѣ самыхъ крючковыхъ крайне чувствительны къ прикосновенію тончайшихъ предметовъ, которые затѣмъ обвиваются и плотно обхватываются ими. Когда подлѣ усика была помѣщена, напр., небольшая щетка, то кончики каждой вторичной вѣтки обхватили одну, двѣ или три щетинки и затѣмъ, вслѣдствіе спиральнаго сокращенія, всѣ эти маленькія связочки придвинулись другъ къ



другу, такъ что тридцать или сорокъ щетинокъ стянулись въ одинъ пучокъ, представлявшій отличную podporку.

РОЛЕМОНИАСЕАЕ.—*Cobaea scandens*. По своему строенію это растеніе—превосходный лазунъ. Усикъ у одного красиваго растенія былъ въ одиннадцать дюймовъ длиною, при чемъ черешокъ, несущій двѣ пары листочковъ, имѣлъ всего лишь два съ половиною дюйма въ длину. Усики кружатся быстрѣе и сильнѣе, чѣмъ у всѣхъ другихъ растеній, снабженныхъ усиками, какія я только наблюдалъ, за исключеніемъ одного вида *Passiflora*. Три большихъ почти кругообразныхъ оборота, направленныхъ противъ солнца, были продѣланы въ 1 ч. 15 мин. каждый, а два другихъ круга—въ 1 ч. 20 м. и 1 ч. 23 м. Иногда усикъ передвигается въ сильно наклонномъ положеніи, иногда же—почти въ вертикальномъ. Нижняя его часть движется мало, а черешокъ листа соеѣмъ остается неподвижнымъ; междуузлія тоже не кружатся, такъ что здѣсь движется только одинъ усикъ. Съ другой стороны, у большинства видовъ *Vignonia* и у *Escretocarpus* и междуузлія, и усики, и черешки—всѣ продѣлываютъ круговыя движенія. Длинный прямой, къ концу заостряющійся главный стволъ усика у этого вида *Cobaea* несетъ очередныя вѣтви; а каждая вѣтвь въ свою очередь нѣсколько разъ подраздѣляется, при чемъ тончайшія вѣточки бываютъ не толще очень тонкой щетинки и крайне гибки, такъ что развѣваются при всякомъ дуновеніи вѣтерка; и однако онѣ крѣпки и крайне эластичны. Каждая вѣтка немного сплющена на концѣ и оканчивается маленькимъ двойнымъ (иногда, впрочемъ, и одиночнымъ) крючкомъ, состоящимъ изъ твердаго, просвѣчивающаго деревяннстаго вещества, и острымъ, какъ самая тонкая иголка. На одномъ усикѣ, имѣвшемъ одиннадцать дюймовъ въ длину, я насчиталъ девяносто четыре такихъ отлично устроенныхъ маленькихъ крючка. Они исправно цѣпляются за мягкое дерево, за перчатку и за кожу голой руки. За исключеніемъ этихъ затвердѣлыхъ крючковъ и основной части центрального ствола каждая часть каждой вѣточки крайне чувствительна со всѣхъ сторонъ къ самому легкому прикосновенію и спустя немного минутъ изгибается въ ту сторону, до которой вы дотронулись. При легкомъ потираніи различныхъ вторичныхъ вѣтокъ съ противоположныхъ сторонъ весь усикъ быстро принималъ оригинальную исковерканную форму. Эти движенія вслѣдствіе прикосновенія не мѣшаютъ обычному круговому движенію. Вѣтви, сильно изогнувшись вслѣдствіе прикосновенія, распрямляются проворнѣе, чѣмъ у всѣхъ почти усиковъ, какіе я видѣлъ, а именно черезъ полчаса или черезъ часъ. Когда усикъ ухватится за какой-нибудь предметъ, спиральное сокращеніе тоже начинается спустя необыкновенно короткій промежутокъ времени, а именно черезъ 12 приблизительно часовъ.

Пока усикъ не достигнетъ зрѣлости, концевыя вѣточки остаются соединенными, и крючки плотно загнуты внутрь. Въ этотъ періодъ ни одна часть не чувствительна къ прикосновенію; но какъ только вѣтки разойдутся, и крючки расправятся, усикъ пріобрѣтаетъ полную чувствительность. Весьма оригинально то, что незрѣлые усики кружатся съ полною скоростью раньше, чѣмъ становятся чувствительными, но это не приноситъ никакой пользы, такъ какъ въ этомъ состояніи они ни за что уцѣпиться не могутъ. Этотъ недостатокъ—хотя и кратковременный—полнаго взаимнаго приспособленія между строеніемъ и функціями лазящаго растенія—рѣдкое явленіе. Усикъ, готовый къ дѣйствію, бываетъ направленъ вмѣстѣ съ поддерживающимъ его листовымъ черешкомъ вертикально вверхъ. Листочки, сидящіе на черешкѣ, совсѣмъ малы въ этотъ періодъ, и верхушка растущаго стебля загнута къ одной сторонѣ, такъ что находится не на пути кружащагося усика, который описываетъ большіе круги прямо надъ собою. Слѣдовательно усики кружатся въ такомъ положеніи, которое хорошо приспособлено къ захватыванію предметовъ, расположенныхъ надъ ними; и это помогаетъ растенію взбираться вверхъ. Если не удастся ухватиться ни за какой посторонній предметъ, то листъ вмѣстѣ съ усикомъ загибается внизъ и въ концѣ концовъ принимаетъ горизон-

тальное положеніе. Такимъ образомъ оставляется свободное пространство для слѣдующаго по порядку, болѣе молодого, усика, такъ что онъ можетъ принять вертикальное положеніе и свободно кружиться. Какъ только старый усикъ загнется книзу, онъ утрачиваетъ всякую способность къ движенію и, сокращаясь въ спираль, образуетъ перепутанную массу. Хотя усики кружатся съ необычной скоростью, зато движеніе длится лишь короткое время. У одного растенія, помѣщеннаго въ теплицу и росшаго энергично, усикъ кружился не долѣе 36 часовъ, считая съ того періода, когда онъ впервые сдѣлался чувствительнымъ; но за это время онъ продѣлалъ вѣроятно не менѣе 27 оборотовъ.

Когда кружащійся усикъ наткнется на палку, его вѣтви быстро загибаются вокругъ нея и обхватываютъ ее. Маленькіе крючки въ этомъ случаѣ играютъ важную роль, такъ какъ они не даютъ вѣтвямъ отцѣпляться подъ вліяніемъ быстраго круговаго движенія, пока онѣ еще не успѣли надежно обхватить подпорку. Это въ особенности относится къ тому случаю, когда вѣтка обхватитъ подпорку лишь своимъ концомъ. Когда усикъ загнется вокругъ гладкой палочки или толстаго шероховатаго стебля или придетъ въ соприкосновеніе съ выструганнымъ деревомъ (а онъ можетъ на время прикрѣпиться даже и къ такой гладкой поверхности), то можно бываетъ замѣтить такія же своеобразныя движенія, какія были описаны у *Bignonia capreolata* и у *Eccremocarpus*. Вѣтви нѣсколько разъ приподнимаются и опускаются; тѣ изъ нихъ, крючки которыхъ уже направлены книзу, остаются въ этомъ положеніи и прикрѣпляютъ усикъ, между тѣмъ какъ другія повертываются во всѣ стороны, пока имъ не удастся расположиться сообразно съ каждой неправильностью поверхности и привести свои крючки въ соприкосновеніе съ деревомъ. Польза крючковъ хорошо обнаруживалась въ тѣхъ случаяхъ, когда усикамъ, въ качествѣ объектовъ для обхватыванія, подставлялись стеклянныя трубочки и полоски, потому что хотя усики временно и обхватывали ихъ, но потомъ неизмѣнно отпускали или во время перераспредѣленія вѣточекъ, или подъ конецъ, когда наступало спиральное сокращеніе.

Совершенство, съ какимъ располагались вѣтки, переползая, подобно корешкамъ, черезъ каждую неровность поверхности и забираясь въ каждую глубокую расщелину, представляло красивое зрѣлище; и дѣйствительно это продѣлывается описываемымъ видомъ, быть можетъ, успѣшнѣе, чѣмъ какимъ-либо другимъ. Во всякомъ случаѣ, здѣсь этотъ процессъ болѣе замѣтенъ, такъ какъ верхнія поверхности главнаго стержня, а равно и каждой вѣтви вплоть до концевыхъ крючковъ угловаты и зелены, между тѣмъ какъ нижнія поверхности округлы и окрашены въ пурпурный цвѣтъ. Это привело меня къ заключенію, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, что направленіе этихъ движеній опредѣлялось меньшимъ количествомъ свѣта. Чтобы доказать это, я продѣлалъ много опытовъ съ бѣлымъ и чернымъ картономъ и со стеклянными трубочками, но потерпѣлъ неудачу по разнымъ причинамъ; однако эти опыты подтвердили мое предположеніе. Такъ какъ усикъ представляетъ собою листъ, раздѣченный на многочисленныя сегменты, то нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что всѣ эти сегменты обращаютъ свои верхнія поверхности къ свѣту, когда усикъ оказывается задержаннымъ и перестаетъ кружиться. Но это не объясняетъ всего движенія, потому что въ дѣйствительности сегменты не только поворачиваются вокругъ своей оси такимъ образомъ, что ихъ верхнія стороны обращаются къ свѣту, но и загибаются или искривляются къ темной сторонѣ. Когда *Sobaea* растетъ на открытомъ воздухѣ, вѣтеръ долженъ помогать крайне гибкимъ усикамъ цѣпляться за подпорку, потому что я замѣтилъ, что достаточно было простого дуновенья, чтобы заставить крайнія вѣточки ухватиться крючками за прутикъ, котораго онѣ не могли достать при помощи круговаго движенія. Можно было бы подумать, что усикъ, прицѣпившійся такимъ образомъ кончикомъ одной вѣтки, не сможетъ хорошо ухватиться за свою подпорку. Но я неоднократно наблюдалъ случаи въ родѣ слѣдующаго: одинъ усикъ уцѣплялся за тонкую палочку посредствомъ крючковъ одной изъ двухъ концевыхъ вѣтокъ; хотя

Вслѣдствіе этого верхушка и не пускала его, онъ попережнему пытался кружиться, наклоняясь во всѣ стороны. и при помощи этого движенія другая концевая вѣтка вскорѣ поймала палочку. Тогда первая вѣтка выпустила эту послѣднюю и, расположивъ должнымъ образомъ свои крючки, снова ухватилась за нее. Спустя нѣкоторое время, подъ вліяніемъ непрекращавшагося движенія усика, зацѣпились крючки третьей вѣтви. При томъ положеніи, въ какомъ тогда находился усикъ, ни одна изъ другихъ его вѣтвей никакъ не могла коснуться палочки. Но вскорѣ верхняя часть главнаго стебля начала стягиваться въ открытую спираль. Вслѣдствіе этого она притянула къ палочкѣ побѣгъ, на которомъ сидѣлъ усикъ; а такъ какъ этотъ послѣдній безостановочно пытался совершать круговое движеніе, то и четвертая вѣтка пришла въ соприкосновеніе съ подпоркой. Наконецъ подъ вліяніемъ спиральнаго сокращенія, распространявшагося внизъ по главному стволу и вѣткамъ, всѣ они, другъ за другомъ, въ концѣ концовъ пришли въ соприкосновеніе съ палочкой. Тогда они обвились вокругъ нея и переплелись между собой, пока весь усикъ не сплелся въ одинъ узелъ, котораго нельзя было распутать. Усики, вначалѣ совершенно гибкіе, обхвативъ подпорку, становятся со временемъ менѣе гибкими и болѣе крѣпкими, чѣмъ они были раньше. Такимъ образомъ растеніе въ совершенствѣ прикрѣпляется къ подпоркѣ.

LEGUMINOSAE.—*Pisum sativum*. Обыкновенному гороху была посвящена цѣнная замѣтка Дютроше <sup>1)</sup>, который открылъ, что междуузліе и усики, кружась, описываютъ эллипсисы. Обыкновенно эти эллипсисы очень узки, но иногда приближаются къ кругамъ. Я нѣсколько разъ наблюдалъ, какъ ихъ длинная ось медленно измѣняла свое направленіе, что имѣетъ важное значеніе, такъ какъ усикъ при этомъ проходитъ болѣе обширное пространство. Вслѣдствіе этой перемѣны направленія, а равно и вслѣдствіе движенія стебля къ свѣту, эти слѣдующіе другъ за другомъ неправильные эллипсисы обыкновенно образуютъ неправильную спираль. Я счелъ не лишнимъ приложить чертежъ пути (фиг. 6), пройденнаго верхнимъ междуузліемъ одного молодого растенія отъ 8 ч. 40 мин. утра до 9 час. 15 мин. вечера (движеніе усика было оставлено безъ вниманія). Путь былъ отмѣченъ на полусферическомъ стеклянномъ колпакѣ, помѣщенномъ надъ растеніемъ; точки съ цифрами показываютъ часы наблюденія; каждая точка соединена съ другой прямой линіей. Нѣтъ сомнѣнія, что всѣ эти линіи были бы криволинейны, если бы путь наблюдался черезъ гораздо болѣе короткіе промежутки времени. Конецъ черешка, отъ котораго отходилъ молодой усикъ, отстоялъ на 2 дюйма отъ колпака, такъ что, если къ нему можно было бы прикрѣпить кисточку въ два дюйма длиною, она начертила бы приложенную здѣсь фигуру на нижней поверхности стекла, но не должно забывать, что эта фигура уменьшена наполовину. Если не принимать во вниманіе первый большой размахъ къ свѣту отъ цифры 1 къ 2, конецъ черешка проходилъ пространство съ поперечникомъ въ 4 дюйма въ одномъ направленіи и въ 3 дюйма—въ другомъ. Такъ какъ вполнѣ взрослый усикъ значительно больше двухъ дюймовъ въ длину, и такъ какъ самъ усикъ тоже изгибается и кружится въ согласіи съ междуузліемъ, то проходимое пространство бываетъ значительно больше, чѣмъ представлено здѣсь въ уменьшенномъ масштабѣ. Дютроше наблюдалъ, какъ одинъ эллипсисъ былъ законченъ въ 1 ч. 20 м., а я видѣлъ, эллипсисъ былъ описанъ въ 1 ч. 30 м. Направленіе движенія непостоянно: то по солнцу, то противъ солнца.

Дютроше утверждаетъ, что листовые черешки, равно какъ и молодыя междуузлія и усики совершаютъ произвольныя круговыя движенія. Но онъ не говоритъ, чтобы онъ неподвижно укрѣплялъ междуузлія; когда же я дѣлалъ это, мнѣ ни разу не удалось обнаружить немалѣйшаго движенія въ черешкахъ, исключая перемѣщенія къ свѣту и отъ свѣта.

Съ другой стороны, если неподвижно прикрѣпить междуузлія и черешки, усики

<sup>1)</sup> Comptes Rendus. tom. XVII, 1843, p. 989.

описываютъ неправильныя спирали или правильныя эллипсисы, совершенно подобныя тѣмъ, которые описываются междуузліями. Одинъ молодой усикъ, длиною всего лишь въ  $1\frac{1}{8}$  дюйма, уже находился въ круговомъ движеніи. Дютроше показалъ, что когда растеніе помещено въ комнату такъ, что свѣтъ проникаетъ сбоку, то междуузлія гораздо быстрѣе перемѣщаются къ свѣту, чѣмъ отъ него; съ другой стороны, онъ утверждаетъ, что самый усикъ движется отъ свѣта къ темной сторонѣ комнаты. При всемъ уваженіи къ этому великому наблюдателю, я думаю, что онъ ошибся вслѣдствіе того, что не закрѣпилъ неподвижно междуузлія. Я взялъ одно молодое растеніе съ весьма чувствительными усиками и привязалъ черешокъ такимъ образомъ, чтобы только одинъ усикъ могъ двигаться: этотъ послѣдній описалъ полный эллипсисъ въ 1 ч. 30 м.; тогда я нѣсколько повернулъ растеніе, но это нисколько не измѣнило направленія слѣдующаго по порядку эллипсиса. На слѣдующій день я внимательно наблюдалъ за однимъ растеніемъ, которое было закрѣплено подобнымъ же образомъ, пока усикъ, весьма чувствительный, не описалъ эллипсиса по линіи, направленной какъ разъ къ свѣту и отъ свѣта. Движеніе было настолько значительно, что на обѣихъ конечныхъ точкахъ своего эллиптическаго пути усикъ наклонялся ниже горизонтали и такимъ образомъ прошелъ болѣе 180 градусо-въ; но кривизна была одинаково велика и къ свѣту, и къ темной сторонѣ комнаты. Я думаю, что Дютроше впалъ въ ошибку вслѣдствіе того, что не закрѣпилъ неподвижно междуузлія и наблюдалъ растеніе, у котораго междуузлія и усики искривлялись уже не въ согласіи другъ съ другомъ, въ виду неравенства возрастовъ.

Дютроше не произвелъ наблюденій относительно чувствительности усиковъ. Когда они молоды и имѣютъ приблизительно 1 дюймъ въ длину, и когда листочки на черешкѣ еще не вполне развернулись, усики въ высшей степени чувствительны: легкое прикосновеніе прутикомъ къ ихъ нижней вогнутой поверхности близъ кончика быстро вызывало въ нихъ изгибы; такое же дѣйствіе производила иногда и нитяная петля вѣсомъ въ одну седьмую грана (9,25 миллиграмма). Верхняя, выпуклая поверхность почти или совсѣмъ не чувствительна. Изогнувшись отъ прикосновенія, усики снова выпрямляются по прошествіи двухъ часовъ и тогда опять оказываются готовыми къ дѣйствію. Когда они начинаютъ старѣть, концы двухъ или трехъ паръ ихъ вѣточекъ становятся крючковатыми, и тогда кажется, что они образуютъ отличное орудіе, при помощи котораго усикъ можетъ цѣпляться; но это не такъ, потому что въ этомъ періодѣ вѣточки обыкновенно совершенно утрачиваютъ свою чувствительность, и когда я зацѣплялъ ими за прутики, то на нѣкоторыя изъ нихъ это совсѣмъ не оказывало вліянія, а другимъ требовалось отъ 18 до 24 часовъ, чтобы обхватить ихъ; тѣмъ не менѣе онѣ были въ состояніи утилизировать послѣдніе слѣды раздражительности, благодаря тому, что ихъ концы были загнуты крючкомъ. Въ концѣ концовъ боковыя вѣтки, но не средній или главный стержень, сокращаются въ спирали.

*Lathyrus aphaca*. Это растеніе лишено листьевъ, которые существуютъ у него лишь въ очень молодомъ возрастѣ, но потомъ замѣщаются усиками, а роль листьевъ исполняютъ большіе прилистники. Поэтому можно было бы ожидать, что усики будутъ высокоорганизованы, но это не такъ: они умѣренно длинны, тонки и не вѣтвисты; ихъ концы слегка изогнуты. Въ молодомъ возрастѣ они чувствительны со всѣхъ сторонъ, но главнымъ образомъ съ вогнутой стороны и на концѣ. Они не имѣютъ способности къ круговому движенію, но вначалѣ загибаются кверху подъ угломъ приблизительно въ 45 градусо-въ, потомъ перемѣщаются въ горизонтальное положеніе и наконецъ загибаются книзу. Съ другой стороны, молодые междуузлія кружатся, описывая эллипсисы, и увлекаютъ за собой усики. Два эллипсиса были закончены почти въ 5 часовъ каждый; ихъ длинныя оси всякій разъ были направлены приблизительно подъ угломъ въ 45 градусо-въ къ оси описаннаго раньше эллипсиса.

*Lathyrus grandiflorus*. Растенія, которыя я наблюдалъ, были молоды и росли,

хотя не сильно, но все же настолько хорошо, мнѣ думается, что на мои наблюденія можно положиться. Если это такъ, то мы имѣемъ здѣсь рѣдкій случай, когда ни междуузлія, ни усики не обладаютъ круговымъ движеніемъ. У сильныхъ экземпляровъ усики имѣютъ болѣе 4 дюйм. въ длину и часто дважды подраздѣляются на три вѣтки. Кончики загнуты и чувствительны на своихъ вогнутыхъ сторонахъ; нижняя часть центральнаго стержня почти совсѣмъ не чувствительна. Поэтому растеніе, повидимому, лазить просто такимъ образомъ, что его усики, вслѣдствіе роста стебля, или,—что дѣйствуетъ еще успѣшнѣе,—подъ вліяніемъ вѣтра, приводятся въ соприкосновеніе съ окружающими предметами, которые они обхватываютъ. Могу прибавить, что у *Vicia sativa* кружатся усики или междуузлія, или и тѣ и другіе.

СомPOSITAE. — *Mutisia clematis*. Исполинское семейство сложноцвѣтныхъ (Compositae), какъ извѣстно, заключаетъ въ себѣ очень мало лазящихъ растений. Въ таблицѣ, приведенной въ первой главѣ, мы видѣли, что *Mikania scandens* вьется регулярнымъ образомъ, и Ф. Мюллеръ сообщаетъ мнѣ, что въ южной Бразиліи встрѣчается другой видъ, который лазитъ посредствомъ листьевъ. *Mutisia*, насколько мнѣ извѣстно, единственный родъ въ этомъ семействѣ, который имѣетъ усики. Поэтому интересно убѣдиться, что, хотя они значительно менѣе видоизмѣнены, по сравненію со своимъ первичнымъ листовиднымъ состояніемъ, чѣмъ большинство другихъ усиковъ, однако обнаруживаютъ всѣ обычные характерныя движенія, какъ произвольныя, такъ и такія, которыя вызываются прикосновеніемъ.

Длинный листъ несетъ семь или восемь очередныхъ листочковъ и оканчивается усикомъ, который у одного растенія, достигшаго значительныхъ размѣровъ, имѣлъ пять дюймовъ въ длину. Усикъ обыкновенно состоитъ изъ трехъ вѣточекъ, которыя, хотя онѣ и очень удлинены, очевидно, представляютъ собою черешки и среднія жилки трехъ листочковъ, потому что весьма похожи на тѣ же части у обыкновеннаго листа—тѣмъ, что онѣ прямоугольны на верхней поверхности, снабжены желобкомъ и имѣютъ по краямъ зеленую кайму. Мало того, эти зеленыя каемки усиковъ иногда расширяются въ узкую пластину, или отгибъ. Каждая вѣтка немножко загнута книзу и слегка крючковата на концѣ.

Одно молодое междуузліе, насколько можно судить по тремъ оборотамъ, совершало полный оборотъ среднимъ числомъ въ 1 ч. 38 м.; оно описывало эллипсисы, длинныя оси которыхъ были направлены подъ прямымъ угломъ другъ къ другу. Но это растеніе, повидимому, не можетъ виться. И листовые черешки, и усики находятся въ постоянномъ движеніи, но оно болѣе медленное и гораздо менѣе правильно эллиптическое, чѣмъ у междуузлій. На нихъ, повидимому, оказываетъ сильное дѣйствіе свѣтъ, потому что весь листъ обыкновенно опускается внизъ ночью и приподнимается днемъ; днемъ онъ, кромѣ того, перемѣщается по извилистой линіи къ западу. Кончикъ усика весьма чувствителенъ на нижней поверхности, такъ что одинъ усикъ, до котораго я едва дотронулся прутикомъ, замѣтно искривился за три минуты, а другой—за пять минутъ. Верхняя поверхность совсѣмъ не чувствительна; бока обладаютъ умѣренной чувствительностью, такъ что двѣ вѣтви, которыя были потерты съ внутренней стороны, сошлись и скрестились одна съ другой. Черешокъ листа и нижнія части усика между верхнимъ листочкомъ и нижней вѣточкой не чувствительны. Одинъ усикъ, свернувшійся подъ вліяніемъ прикосновенія, снова распрямился по прошествіи приблизительно шести часовъ и снова былъ готовъ функционировать; но другой усикъ, который былъ потертъ настолько грубо, что свернулся въ улитку (плоскую спираль), вполне распрямился лишь спустя 13 часовъ. Усики сохраняютъ свою чувствительность до необычайно поздняго возраста; такъ, одинъ усикъ, сидѣвшій на листѣ, надъ которымъ уже находилось пять или шесть вполне развитыхъ листьевъ, еще продолжалъ дѣйствовать. Если усикъ ни за что не ухватится, то, спустя значительный

промежутокъ времени, кончики вѣтокъ слегка загибаются внутрь; если же онъ обхватитъ какой-нибудь предметъ, то весь сокращается въ спираль.

**SMILACЕАЕ.**—*Smilax aspera* var. *maculata*.—Огюсть Сентъ-Илеръ <sup>1)</sup> держится того взгляда, что усики, попарно отходящіе отъ листового черешка, представляютъ собою видоизмѣненные боковые листочки; но Моль (1. с., стр. 41) относитъ ихъ къ видоизмѣненнымъ прилистникамъ (*stipulae*). Эти усики имѣютъ отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $1\frac{3}{4}$  дюйма длины, тонки и на концахъ слегка загнуты и заострены; они немного расходятся другъ отъ друга и вначалѣ торчатъ почти вертикально. Если ихъ слегка потереть съ которой-нибудь стороны, они медленно загибаются въ эту сторону, а потомъ снова распрямляются. Задняя, или выпуклая сторона, при соприкосновеніи съ палочкой, едва замѣтно искривилась по прошествіи 1 ч. 20 м., но вполнѣ округлила ее лишь спустя 48 часовъ. Вогнутая же сторона другого усика значительно изогнулась по прошествіи 2-хъ часовъ, а черезъ пять обхватила палочку. По мѣрѣ того, какъ пары усиковъ старѣютъ, они все болѣе и болѣе расходятся одинъ отъ другого и оба медленно загибаются назадъ и внизъ, такъ что, спустя извѣстное время, они выступаютъ изъ-за стебля, со стороны, противоположной той, отъ которой они отходятъ. Въ это время они еще сохраняютъ свою чувствительность и могутъ обхватить подпорку, помѣщенную *позади* стебля. Благодаря этой способности, растеніе можетъ взбираться по тонкой вертикальной палочкѣ. Въ концѣ концовъ, если два усика, принадлежащіе одному и тому же черешку, не придутъ въ соприкосновеніе ни съ какимъ предметомъ, то они неплотно перекрещиваются другъ съ другомъ позади стебля, какъ это изображено на фиг. 7 (B). Это движеніе усиковъ къ стеблю и вокругъ него до извѣстной степени опредѣляется ихъ стремленіемъ избѣгать свѣта; такъ, когда одно растеніе было поставлено такимъ образомъ, что одинъ изъ двухъ усиковъ былъ вынужденъ во время этого медленнаго движенія перемѣщаться къ свѣту, а другой отъ свѣта, то послѣдній, какъ я неоднократно наблюдалъ, всегда двигался быстрѣе, чѣмъ его сотоварищъ. Эти усики никогда не сокращаются въ спираль. Ихъ шансы найти подпорку зависятъ отъ роста растенія, отъ вѣтра и отъ ихъ собственнаго движенія назадъ и книзу, въ которомъ, какъ мы только что видѣли, они до извѣстной степени руководятся стремленіемъ избѣгать свѣта, потому что ни междуузлія, ни усики совсѣмъ не обнаруживаютъ круговаго движенія. Вслѣдствіе этого послѣдняго обстоятельства, вслѣдствіе медленности движеній усиковъ послѣ прикосновенія (не смотря на то, что они необыкновенно долго сохраняютъ чувствительность), вслѣдствіе простоты ихъ строенія и малой длины, это растеніе является менѣе совершеннымъ лазуномъ, чѣмъ какой-либо другой изъ снабженныхъ усиками видовъ, которые я наблюдалъ. Пока растеніе молодо и имѣетъ лишь нѣсколько дюймовъ въ вышину, оно совсѣмъ не производитъ усиковъ, и если принять во вниманіе, что оно достигаетъ въ высоту лишь около восьми футовъ, и что стебель имѣетъ зигзагообразную форму и усаженъ, какъ и черешки, колючками; то представляется удивительнымъ, что оно снабжено усиками, хотя бы болѣе или менѣе и въ недѣятельномъ состояніи. Невольно приходитъ на мысль, что растенію можно было бы предоставить лазить при помощи однѣхъ только колючекъ, подобно нашимъ ежевикамъ; но такъ какъ однако оно принадлежитъ къ роду, въ которые виды котораго снабжены гораздо болѣе длинными усиками, то можно предположить, что оно обладаетъ этими органами единственно вслѣдствіе происхожденія отъ предковъ, болѣе высоко организованныхъ въ этомъ отношеніи.

**ФУМАРИАСЕАЕ.**—*Corydalis claviculata*. По словамъ Моля (1. с., стр. 43), концы вѣтвистаго стебля, равно какъ и листья, у этого растенія превращены въ усики. У всѣхъ экземпляровъ, которые я изслѣдовалъ, усики имѣли несомнѣнно листовой характеръ.

<sup>1)</sup> „Leçons de botanique“ etc. 1840, p. 170.

да и почти невѣроятно, чтобы одно и то же растеніе производило усики, сильно различающіеся по своей гомологической природѣ. Тѣмъ не менѣе, на основаніи этого указанія Моляя отнесъ разсматриваемый видъ къ растеніямъ, лазающимъ посредствомъ усиковъ; если же мы стали бы основываться при классификаціи исключительно на листовомъ характерѣ его усиковъ, то возникло бы сомнѣніе, не слѣдуетъ ли его помѣстить среди листолазовъ, вмѣстѣ съ его родственниками *Fumaria* и *Adlumia*. Значительное большинство его такъ называемыхъ усиковъ еще несутъ листочки, хотя и необычайно уменьшенные въ размѣрахъ; но нѣкоторые изъ нихъ настоящимъ образомъ могутъ быть названы усиками, потому что они совершенно лишены пластинокъ или отгибовъ. Слѣдовательно, мы видимъ здѣсь растеніе, дѣйствительно находящееся въ переходномъ состояніи отъ листолазовъ къ растеніямъ, лазающимъ съ помощью усиковъ. Пока растеніе еще молодо, концы у наружныхъ листьевъ, — а когда выростетъ, то и у всѣхъ листьевъ, — превращаются въ болѣе или менѣе совершенные усики. Я изслѣдовалъ экземпляры изъ одной только мѣстности, а именно изъ Гемпшира, и нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что у растеній, растущихъ въ различныхъ условіяхъ, листья могутъ въ нѣсколько большей или меньшей степени превращаться въ настоящіе усики.

У совершенно молодого растенія первые по времени образованія листья не подвергаются никакимъ видоизмѣненіямъ; но у образующихся вслѣдъ затѣмъ концевые листочки бывають уменьшены въ размѣрахъ, и вскорѣ всѣ эти листья принимаютъ строеніе, изображенное на прилагаемомъ чертежѣ (фиг. 8). Этотъ листъ несеъ восемь листочковъ, изъ которыхъ нижніе были сильно подраздѣлены. Концевой участокъ черешка, длиною около  $1\frac{1}{2}$  дюйма (надъ листочкомъ *f*), болѣе тонкій и удлиненный, чѣмъ нижняя часть, и его можно разсматривать, какъ усикъ. Листочки, которые несеетъ эта часть, сильно уменьшены въ размѣрахъ: они имѣютъ среднимъ числомъ около 0,1 дюйма въ длину и очень узки; одинъ небольшой листочекъ равнялся  $\frac{1}{12}$  дюйма въ длину и  $\frac{1}{75}$  д. въ ширину (2,116 мил. и 0,339 мил.), такъ что былъ почти микроскопически малъ. Всѣ эти редуцированные листочки имѣютъ вѣтвящіяся жилки и оканчиваются маленькими колючками, подобными тѣмъ, которыя имѣются у вполне развитыхъ листочковъ. Здѣсь можно прослѣдить всѣ переходы, которые въ концѣ концовъ приведутъ насъ къ вѣточкамъ, какъ *a* и *d* на фиг. 8, не имѣющимъ ни слѣда пластинки или отгиба. Иногда въ такомъ состояніи находятся всѣ концевыя вѣточки черешка, и тогда мы имѣемъ настоящій усикъ.

Концевыя вѣточки черешка, несущія сильно упрощенные листочки (*a*, *b*, *c*, *d*), весьма чувствительны, потому что нитяная петля, вѣсомъ лишь въ  $\frac{1}{16}$  грана (4,05 мил.) вызвала въ нихъ сильный изгибъ менѣе, чѣмъ въ четыре часа. Когда петля была удалена, черешки распрямились по прошествіи такого же приблизительно времени. Черешокъ (*e*) былъ значительно менѣе чувствителенъ, и у другого экземпляра, у котораго на соответствующемъ черешкѣ снѣбли значительно болѣе крупныя листочки, нитяная петля, вѣсившая  $\frac{1}{8}$  грана, вызвала изгибъ лишь по прошествіи 18 часовъ. Нитяныя петли, вѣсомъ въ  $\frac{1}{4}$  грана, повѣшенные на нижніе черешки (отъ *f* до *l*) и оставленные такъ въ теченіе нѣсколькихъ дней, не оказали никакого дѣйствія. Однако три черешка *f*, *g* и *h* не были совсѣмъ нечувствительны, потому что, когда ихъ оставили на день или на два въ соприкосновеніи съ колышкомъ, то они слегка загнулись вокругъ него. Такимъ образомъ, чувствительность черешка постепенно уменьшается по направленію отъ усикообразной верхушки къ основанію. Междоузлія стебля совсѣмъ нечувствительны, и это обстоятельство дѣлаетъ тѣмъ болѣе удивительнымъ, чтобы не сказать невѣроятнымъ, утвержденіе Моля, что они иногда превращаются въ усики.

Весь листъ, пока онъ молодъ и чувствителенъ, торчитъ почти вертикально кверху, что, какъ мы видѣли, наблюдается у многихъ усиковъ. Онъ находится въ непрерывномъ движеніи, и одинъ листъ, который я наблюдалъ, описывалъ, употребляя среднимъ

числомъ около двухъ часовъ на каждый оборотъ, большіе, хотя неправильные, эллипсисы, которые иногда были узки, иногда широки и у которыхъ длинныя оси были направлены къ различнымъ точкамъ горизонта. Молодыя междуузлія кружились подобнымъ же образомъ, описывая неправильные эллипсисы или спирали, такъ что, съ помощью комбинацій этихъ движеній, растеніе пробѣгало большое пространство въ поискахъ за подпоркой. Если концевому, утонченному участку черешка не удастся ухватиться ни за какой предметъ, онъ въ концѣ концовъ загибается книзу и внутрь и вскорѣ утрачиваетъ всякую раздражительность и способность къ движенію. Это загибаніе внизъ сильно различается по своей природѣ отъ того, которое наблюдается на концахъ молодыхъ листьевъ у многихъ видовъ *Clematis*, потому что эти послѣдніе листья тогда только и приобрѣтаютъ полную чувствительность, когда загнутся такимъ образомъ книзу или крючкомъ.

*Dicentra thalictrifolia*. У этого растенія, родственнаго предыдущему, концевые листочки претерпѣваютъ полный метаморфозъ и превращаются въ совершенные усики. Пока растеніе молодо, усики похожи на видоизмѣненные вѣтви, и одинъ выдающійся ботаникъ полагалъ, что ихъ природа именно такова; но, какъ меня увѣряетъ докторъ Гукеръ, при взглядѣ на взрослое растеніе, не можетъ быть и сомнѣнія въ томъ, что они представляютъ собою видоизмѣненные листья. Усики, достигшіе полной величины, имѣютъ болѣе пяти дюймовъ въ длину; они дважды, трижды или даже четырежды вѣтвятся надвое; концы вѣтвей крючковатые и тупые. Всѣ вѣточки усиковъ чувствительны со всѣхъ сторонъ, но основной участокъ главнаго стержня лишь въ незначительной степени. Концевыя вѣточки послѣ легкаго потиранія прутикомъ изгибались по прошествіи промежутка времени отъ 30 до 42 минутъ и потомъ распрямлялись, на что требовалось отъ 10 до 20 часовъ. Нитяная петля, вѣсомъ въ  $\frac{1}{8}$  грана, вызвала явственный изгибъ въ болѣе тонкихъ вѣточкахъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое же дѣйствіе оказывала петля, вѣсомъ въ  $\frac{1}{16}$  грана. Однако этой послѣдней тяжести оказывалось недостаточно, чтобы вызвать постоянный изгибъ, даже когда она оставалась подвѣшенной. Весь листъ съ своимъ усикомъ, равно какъ и молодыя верхнія междуузлія, кружатся энергично и быстро, хотя и неправильно, и такимъ образомъ обѣгаютъ обширное пространство. Фигура, начерченная на стеклянномъ колпакѣ, представляла собою или неправильную спираль, или зигзагообразную линію. Наиболѣе приближалась къ эллипсису одна фигура, въ видѣ удлинненной цифры восемь, немного не замкнутой съ одного конца, и она была описана въ теченіе 1 часа 53 мин. Другой побѣгъ за шесть часовъ 17 мин. описалъ сложную фигуру, очевидно изображавшую три съ половиною эллипсиса. Когда нижняя часть черешка, несущая листочки, была надежно прикрѣплена, усикъ самъ по себѣ описывалъ подобныя же, но гораздо меньшія фигуры.

Этотъ видъ хорошо лазить. Усики, обхвативши колышекъ, становятся толще и менѣе гибкими, но тупые крючки при этомъ не загибаются и не прилаживаются къ поверхности подпорки, какъ это продѣлываютъ съ такимъ совершенствомъ нѣкоторыя *Vignoniaceae* и *Sorbaea*. У молодыхъ растеній, вышиною въ два или три фута, усики вдвое короче тѣхъ, которые несетъ то же самое растеніе, достигнувъ болѣе большихъ размѣровъ, и не сокращаются спирально, когда обхватятъ подпорку, но лишь становятся слегка волнистыми. Напротивъ, усики, достигшіе полныхъ размѣровъ, сокращаются въ спираль, за исключеніемъ толстаго основного участка. Усики, ни за что не ухватившіеся, просто загибаются внизъ и внутрь, подобно тому, какъ это бываетъ съ концами листьевъ у *Corydalis claviculata*. Но во всѣхъ этихъ случаяхъ листовой черешокъ, спустя нѣкоторое время, круто загибается книзу подъ угломъ, подобно черешкамъ *Escremosarpus*.



## ГЛАВА IV.

## Растенія съ усиками. (Продолженіе).

CUSCUBITACEAE.—Гомологическая природа усиковъ.—*Echinocystis lobata*, замѣчательное движеніе усиковъ съ цѣлью не зацѣпиться за концевой побѣгъ.—Усики, не раздражающіеся отъ прикосновенія другихъ усиковъ и капель воды.—Волнообразное движеніе конца усика.—*Hanburya*, липкіе диски.—VITACEAE. Постепенные переходы между цвѣтоножками и усиками у виноградной лозы.—Усики дикаго винограда поворачиваются отъ свѣта и послѣ прикосновенія образуютъ липкіе диски.—SAPINDACEAE.—PASSIFLORACEAE.—*Passiflora gracilis*. Быстрое круговое движеніе и чувствительность усиковъ.—Нечувствительность къ прикосновенію другихъ усиковъ или водяныхъ капель.—Спиральное сокращеніе усиковъ.—Общее заключеніе о природѣ и дѣятельность усиковъ.

CUSCUBITACEAE.—Усики растеній, относящихся къ этому семейству, классифицировались компетентными судьями, какъ видоизмѣненные листья, прилистники или вѣтви, или какъ часть листа и частью вѣтвь. Декандоль полагаетъ, что усики имѣютъ различную гомологическую природу въ двухъ изъ этихъ группъ<sup>1)</sup>. Основываясь на недавно добытыхъ фактахъ, мистеръ Беркли (Berkeley) думаетъ, что наиболѣе правдоподобнымъ является взглядъ Пайера (Payer), а именно, что усикъ есть «отдѣльный участокъ самого листа»; но многое можно сказать въ пользу и того мнѣнія, что онъ есть видоизмѣненная цвѣтоножка<sup>2)</sup>.

*Echinocystis lobata*. Я сдѣлалъ много наблюденій надъ этимъ растеніемъ (выращеннымъ изъ сѣмени, присланнаго мнѣ Аза Греемъ), потому что въ этомъ случаѣ я впервые наблюдалъ произвольныя круговыя движенія междуузлій и усиковъ, которыя привели меня въ большое затрудненіе; теперь мои наблюденія могутъ быть изложены въ значительно сокращенномъ видѣ. Я наблюдалъ тридцать пять круговыхъ оборотовъ междуузлій и усиковъ; при наименьшей скорости движенія оборотъ длился два часа, а среднимъ числомъ 1 часъ 40 м., при чемъ колебанія въ скорости были незначительны. Иногда я привязывалъ междуузлія, такъ что двигались одни усики; въ другихъ случаяхъ я отрѣзалъ усики, пока они были еще очень молоды, такъ что междуузлія совершали круговыя движенія сами по себѣ; но это не оказывало вліянія на скорость. Обыкновенно, движеніе совершалось по солнцу, но нерѣдко и въ противоположномъ направленіи. Иногда движеніе на короткое время или останавливалось, или шло въ обратную сторону. и это, повидимому, зависѣло отъ вмѣшательства свѣта, какъ, напр., въ томъ случаѣ, когда я помѣстилъ одно растеніе подлѣ самаго окна. Одинъ разъ старый усикъ, почти уже переставшій кружиться, двигался въ одномъ направленіи, между тѣмъ какъ другой, расположенный надъ нимъ, молодой усикъ—въ противоположную сторону. Изъ междуузлій кружатся только два верхнихъ, а когда нижнее старѣетъ, только верхняя его часть продолжаетъ двигаться. Эллипсисы или круги, описываемые верхушками междуузлій, бываютъ около трехъ дюймовъ въ діам-

<sup>1)</sup> Я очень обязанъ профессору Оливеру за сообщеніе по этому вопросу. Въ Bulletin de la Société botanique de France, 1857, содержатся многочисленныя разсужденія о природѣ усиковъ въ этомъ семействѣ.

<sup>2)</sup> „Gardener's Chronicle“ 1864, p. 721. Основываясь на близкомъ родствѣ Cuscubitaceae съ Passifloraceae, можно было бы заключить, что усики у первыхъ суть видоизмѣненные цвѣтоножки, какъ это несомнѣнно доказано для страстоцвѣтовъ. Мистеръ Р. Голландъ (Hardwicke's „Science-Gossip“, 1865, p. 105) сообщаетъ: „нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ моемъ собственномъ саду росъ огурецъ, у котораго одна изъ бородавочекъ на плодѣ разрослась въ длинный извитой усикъ“.

метрѣ; тѣ же, которые описываются кончиками усиковъ, имѣютъ въ поперечникѣ отъ 15 до 16 дюймовъ. Во время круговаго движенія междуузлія послѣдовательно изгибаются ко всѣмъ точкамъ горизонта; въ теченіе одной части своего пути они часто наклоняются вмѣстѣ съ усиками подъ угломъ около 45 градусовъ къ горизонту, а въ продолженіе другой части торчатъ вертикально кверху. Во внѣшности кружащихся междуузлій было нѣчто такое, что постоянно производило обманчивое впечатлѣніе, будто ихъ движеніе вызывалось тяжестью длиннаго и самостоятельно кружащагося усика; но послѣ отрѣзанія послѣдняго острыми ножницами вершина побѣга приподнималась лишь немного и продолжала кружиться. Это обманчивое впечатлѣніе зависитъ, очевидно, отъ того, что междуузлія и усики изгибаются и движутся въ гармоническомъ согласіи.

Кружащійся усикъ, который во время большей части своего пути былъ наклоненъ къ горизонту подъ угломъ около 45 градусовъ (а въ одномъ случаѣ лишь 37 градусовъ), дѣлался менѣе гибкимъ и выпрямлялся отъ верхушки до основанія во время извѣстной части своего пути, пріобрѣтая такимъ образомъ почти или вполнѣ вертикальное положеніе. Я неоднократно наблюдалъ это явленіе, которое происходило какъ въ томъ случаѣ, когда поддерживающія междуузлія были свободны, такъ и тогда, когда они были привязаны; однако оно, быть можетъ, было болѣе явственно въ этомъ послѣднемъ случаѣ, или когда весь побѣгъ оказывался сильно наклоненнымъ. Усикъ образуетъ очень острый уголъ съ верхушкой стебля или побѣга, и упомянутое напряженіе усика всегда наступало въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ приближался къ побѣгу и долженъ былъ перебраться черезъ него въ своемъ круговомъ движеніи. Если бы онъ не обладалъ этой любопытной способностью и не примѣнялъ ея, онъ бы неизмѣнно натыкался на верхушку побѣга и останавливался. Какъ только усикъ съ своими тремя вѣточками начинаетъ затвердѣвать описаннымъ выше образомъ и переходитъ изъ наклоннаго въ вертикальное положеніе, круговое движеніе становится болѣе быстрымъ; а какъ только усика удастся перебраться черезъ верхушку побѣга, т. е. черезъ самый трудный пунктъ, его перемѣщеніе, совпадая съ движеніемъ подъ вліяніемъ его собственнаго вѣса, часто заставляеть его такъ быстро падать въ прежнее наклонное положеніе, что можно видѣть, какъ его вершина перемѣщается, подобно минутной стрѣлкѣ гигантскихъ часовъ.

Усики тонки, имѣютъ отъ 7 до 9 дюймовъ въ длину и снабжены парой короткихъ боковыхъ вѣточекъ, отходящихъ неподалеку отъ основанія. Верхушка слегка и постоянно загнута, такъ что до извѣстной степени дѣйствуетъ, какъ крючокъ. Вогнутая сторона верхушки весьма чувствительна къ прикосновенію. Выпуклая сторона менѣе чувствительна, что, по изслѣдованіямъ Моля (1. с., стр. 165), наблюдается и у другихъ видовъ этого семейства. Я неоднократно убѣждался въ этомъ различіи, слегка потирая четыре или пять разъ выпуклую сторону одного усика и лишь одинъ или два раза вогнутую сторону другого усика: при этомъ только послѣдній закручивался внутрь. По прошествіи нѣсколькихъ часовъ, когда усики, которые я потиралъ съ вогнутой стороны, снова распрямлялись, я потиралъ ихъ въ обратномъ порядкѣ и всегда получалъ тотъ же самый результатъ. Послѣ прикосновенія къ вогнутой сторонѣ, кончикъ явственно искривляется спустя одну или двѣ минуты, а если прикосновеніе было довольно грубо, то онъ потомъ свертывается въ улитку. Но эта улитка, по прошествіи извѣстнаго времени снова развертывается, распрямляется, и усикъ опять становится способнымъ функционировать. Петля изъ тоненькой нитки, вѣсившая лишь  $\frac{1}{16}$  грана, вызвала временный изгибъ. Нижняя часть усика нѣсколько разъ была подвергнута довольно грубому потиранію, но это не вызвало никакого искривленія; однако эта часть чувствительна къ продолжительному давленію, потому что, когда она пришла въ соприкосновеніе съ палочкой, то медленно обвилась вокругъ нея.

Одно изъ моихъ растений было съ двумя побѣгами, отходившими поблизости одинъ

отъ другого, и усики неоднократно перекрещивались между собою. Но замѣчательно, что они ни разу не ухватились другъ за друга. Казалось, будто они свыклись съ прикосновеніемъ этого рода, потому что надавливаніе, которое получалось при этомъ должно было быть гораздо значительнѣе того, которое причиняла петля изъ мягкой нитки, вѣсившей лишь  $\frac{1}{16}$  грана. Впрочемъ я видѣлъ, какъ нѣсколько усиковъ у *Bryonia dioica* переплелись между собой; но потомъ они снова отцѣпились другъ отъ друга. У *Echinocystis* усики привычны также къ каплямъ воды или дождя, потому что искусственный дождь, устроенный посредствомъ сильнаго взмахиванія надъ ними мокрой щеткой, не производилъ ни малѣйшаго дѣйствія.

Искривленіе конца усика, послѣ прикосновенія къ нему, не останавливаетъ его кругового движенія. Когда одна изъ боковыхъ вѣточекъ крѣпко обхватитъ какой-нибудь предметъ, средняя вѣтка продолжаетъ кружиться. Если нагнуть стебель книзу и закрѣпить въ такомъ положеніи, чтобы усикъ свѣшивался внизъ, но могъ свободно двигаться, то его прежнее круговое движеніе почти или совершенно останавливается; но вскорѣ онъ начинаетъ загибаться кверху, и, какъ только достигнетъ горизонтальнаго положенія, круговое движеніе возобновляется. Я четыре раза продѣлалъ этотъ опытъ; обыкновенно усикъ приподнимался до горизонтальнаго положенія черезъ часъ или полтора, но одинъ разъ, когда усикъ висѣлъ подъ угломъ въ 45 градусовъ ниже горизонтали, это поднятіе заняло два часа; спустя еще полчаса усикъ поднялся на 23 градуса надъ горизонталью и тогда снова началъ кружиться. Это движеніе кверху не зависитъ отъ дѣйствія свѣта, потому что оно въ двухъ случаяхъ происходило въ темнотѣ, а въ другой разъ свѣтъ падалъ только съ одной стороны. Движеніе, безъ сомнѣнія, опредѣляется противодѣйствіемъ силъ тяжести, какъ это бываетъ, напр. при выхожденіи почечекъ (*plumulae*) изъ прорастающихъ сѣмянъ.

Усикъ недолго сохраняетъ способность къ круговому движенію, а когда оно утрачивается, онъ загибается книзу и спирально сокращается. Послѣ прекращенія кругового движенія верхушка еще сохраняетъ на короткое время свою чувствительность къ прикосновенію, но это можетъ принести лишь ничтожную пользу растенію или совсѣмъ никакой.

Хотя усикъ весьма гибокъ, и хотя верхушка при благопріятныхъ обстоятельствахъ перемѣщается со скоростью приблизительно одного дюйма въ  $2\frac{1}{4}$  минуты, однако его чувствительность къ прикосновенію настолько велика, что онъ почти никогда не приминетъ ухватиться за тонкую палочку, помещенную на его пути. Слѣдующій случай очень удивилъ меня. Я помещалъ тонкую, гладкую цилиндрическую палочку (этотъ опытъ былъ повторенъ семь разъ) на такомъ разстояніи отъ усика, чтобы его конецъ могъ закрутиться вокругъ нея лишь на половину или на три четверти; но я постоянно находилъ, что кончикъ успѣвалъ въ теченіе немногихъ часовъ обвиться дважды или трижды вокругъ палочки. Я сначала подумалъ, что это зависѣло отъ быстрого роста на наружной сторонѣ; но, нанося краской точки и производя измѣренія, я доказалъ, что за это время не происходило никакого замѣтнаго прироста въ длину. Когда я помѣстилъ подобнымъ же образомъ палочку, плоскую съ одной стороны, то конецъ усика оказался не въ состояніи обогнуть плоскую поверхность, но свернулся въ улитку, которая, повернувшись на бокъ, легла плашмя на этой маленькой плоской деревянной поверхности. Одинъ разъ, вслѣдствіе такого завертыванья улитки, на плоскую поверхность былъ перетянутъ участокъ усика въ три четверти дюйма длиной. Но этимъ способомъ усикъ прикрѣпляется весьма ненадежно и обыкновенно со временемъ соскальзываетъ. Одинъ только разъ улитка въ послѣдствіи развернулась, и тогда конецъ усика обогнулъ палочку и обхватилъ ее. Образование улитки на плоской сторонѣ палочки, повидимому, показываетъ намъ, что постоянное стремленіе кончика плотно завернуться внутрь служитъ источникомъ силы, которая тащитъ усикъ вокругъ гладкой цилиндри-

ческой палочки. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ я нѣсколько разъ наблюдалъ въ лупу, что въ то время, какъ усикъ медленно и совершенно незамѣтно все подвигался впередъ, вся его поверхность неплотно прикасалась съ палочкой; и я могу понять это подвиганіе впередъ лишь въ томъ случаѣ, если предположить, что это движеніе слегка волнообразное или червеобразное, и что верхушка попеременно слегка выпрямляется, а потомъ снова заворачивается внутрь. Такимъ образомъ она тащится впередъ при помощи незамѣтнаго медленнаго прерывистаго движенія, которое можно сравнить съ движеніемъ сильнаго человѣка, повисшаго на концахъ пальцевъ на горизонтальной жерди и постепенно продвигающаго впередъ свои пальцы до тѣхъ поръ, пока онъ не схватитъ жерди ладонью руки. Какъ бы то ни было, фактъ несомнѣнный, что усикъ, обхватившій круглую палочку самымъ кончикомъ, въ состояніи продвигаться впередъ до тѣхъ поръ, пока не обернется два или даже три раза вокругъ палочки и прочно не обхватитъ ея.

*Hanburya Mexicana*. Молодые междуузлія и усики этого аномальнаго представителя семейства тыквенныхъ растеній кружатся такимъ же образомъ и съ такой же скоростью, какъ и у *Echinocystis*. Стебель не вьется, но можетъ взбираться по вертикальнымъ колышкамъ съ помощью усиковъ. Вогнутый конецъ усика очень чувствителенъ; онъ быстро свернулся въ кольцо послѣ перваго же прикосновенія и снова распрямился черезъ 50 минутъ. Когда усикъ находится въ состояніи полной дѣятельности, онъ торчитъ вертикально вверхъ. при чемъ верхушка молодого стебля бываетъ немного отклонена къ одной сторонѣ, такъ, чтобы не загораживать ему дороги; но отъ внутренней стороны усика, неподалеку отъ его основанія, отходитъ короткая, упругая вѣточка, которая торчитъ подъ прямымъ угломъ, подобно шпорѣ, и концевая половина которой слегка наклонена внизъ. Поэтому во время круговаго движенія главной вертикальной вѣточки эта шпора, по своему положенію и упругости, не можетъ перебраться черезъ вершину побѣга тѣмъ же самымъ любопытнымъ способомъ, какимъ этого достигаютъ три вѣточки усика у *Echinocystis*, а именно при помощи увеличенія напряженія въ надлежащей точкѣ. Поэтому шпора прижимается сбоку къ молодому стеблю въ теченіе одной части круговаго пути, и такимъ образомъ размахъ нижней части главной вѣтви значительно сокращается. При этомъ выступаетъ на сцену весьма интересный случай взаимнаго приспособленія: у всѣхъ другихъ усиковъ, которые я наблюдалъ, различныя вѣточки становятся чувствительными въ одинъ и тотъ же періодъ; если бы то же было и у описываемой *Hanburya*, то направленная внутрь шпорообразная вѣточка, прижимаясь во время круговаго движенія къ свободному концу побѣга, неминуемо зацѣпилась бы за него, что было бы бесполезно или даже вредно. Но главная вѣточка усика, покруглившись нѣкоторое время въ вертикальномъ положеніи, сама собой наклоняется внизъ и при этомъ приподнимаетъ шпорообразную вѣточку, которая сама тоже загибается кверху. Такимъ образомъ, при помощи этой комбинаціи движеній, она поднимается надъ свободнымъ концомъ побѣга и теперь можетъ свободно двигаться, не касаясь его, и только теперь она впервые приобретаетъ чувствительность.

Концы обѣихъ вѣточекъ, приходя въ соприкосновеніе съ колышкомъ, обхватываютъ его, подобно любому обыкновенному усикъ. Но въ теченіе немногихъ дней ихъ нижняя поверхность вздувается и разрастается въ клѣточную пластину, которая плотно прикладывается и прочно пристаётъ къ дереву. Эта пластинка аналогична липкимъ дискамъ, образующимся на концахъ усиковъ у нѣкоторыхъ видовъ *Vignonia* и *Ampelopsis*; но у *Hanburya* эта пластинка развивается на внутренней поверхности концевой части, иногда на протяженіи  $1\frac{3}{4}$  дюйма въ длину, а не на самомъ кончикѣ. Пластинка бѣлаго цвѣта, между тѣмъ какъ усикъ зеленый, и кромѣ того къ концу она иногда бываетъ толще, чѣмъ самый усикъ; обыкновенно она нѣсколько выступаетъ по обѣ стороны усика и обрамлена свободно выдающимися удлинненными клѣточками,

которыя снабжены утолщенными головками, въ видѣ шариковъ, или ретортъ. Эта клѣточная пластина, повидимому, выдѣляетъ какую-то смолообразную замазку, или цементъ, потому что сила ея прикрѣпленія къ дереву не уменьшилась отъ погруженія на сутки въ спиртъ или въ воду, но до крайности ослаблялась при подобномъ же погруженіи въ эфиръ или скипидаръ. Не легко догадаться, какую пользу можетъ принести эта липкая клѣточная пластина послѣ того, какъ усикъ уже успѣлъ прочно обвиться вокругъ опорки. Вслѣдствіе спирального сокращенія, которое наступаетъ въ скоромъ времени, усики ни разу, за исключеніемъ одного случая, не оказались въ состояніи остаться надолго въ соприкосновеніи съ толстымъ столбомъ или съ какой-нибудь почти плоской поверхностью. Если бы они быстро прикрѣпились къ нимъ при помощи липкой пластины, это, очевидно, было бы полезно для растенія.

Усики *Bryonia dioica*, *Cucurbita ovifera* и *Cucumis sativa* обладаютъ чувствительностью и способностью къ круговому движенію; кружатся ли также и междузлія, я не наблюдалъ. У *Anguria Warscewiczii* междузлія кружатся, не смотря на то, что они толсты и не гибки. У этого растенія нижняя поверхность усика, обхвативши палочку, спустя нѣкоторое время образуетъ шероховатую клѣточную пластинку или подушечку, которая плотно прикладывается къ дереву, подобно пластинѣ, образующейся на усикѣ *Habenaria*; но она нисколько не липка. У *Zanonia indica*, принадлежащей къ другому отдѣлу этого семейства, виллообразно развѣтвленныя усики и междузлія кружатся, двигаясь противъ солнца, при чемъ полные обороты длятся отъ 2 ч. 8 м. до 3 ч. 35 м.

Витасеае.—Въ этомъ семействѣ и двухъ слѣдующихъ, а именно Sapindaceae и Passifloraceae, усики представляютъ собою видоизмѣненные цвѣтоножки и слѣдовательно имѣютъ осевую природу. Въ этомъ отношеніи они отличаются отъ всѣхъ ранѣе описанныхъ усиковъ, за исключеніемъ, быть можетъ, усиковъ тыквенныхъ (*Cucurbitaceae*). Впрочемъ, функционированіе усиковъ, повидимому, нисколько не измѣняется въ зависимости отъ ихъ гомологической природы.

*Виноградная лоза (Vitis vinifera)*. Усики у виноградной лозы толстые и весьма длинные. Одинъ усикъ на лозѣ, росшей на вольномъ воздухѣ, но не сильно, имѣлъ 16 дюймовъ въ длину. Усикъ состоитъ изъ ножки (А), несущей двѣ вѣточки, которая равномерно расходится отъ нея въ стороны. Одна изъ вѣточекъ снабжена при основаніи особой чешуйкой и, насколько я наблюдалъ, всегда бываетъ длиннѣе другой и часто раздвояется на концѣ. Если вѣточки потереть, онѣ изгибаются, потомъ опять распрямляются. Обхвативъ своей верхушкой какой-нибудь предметъ, усикъ спирально сокращается; но этого не случается (Пальмъ, 1. с., стр. 56), если онъ ни за что не зацѣпится. Усики самопроизвольно движутся изъ стороны въ сторону, и однажды въ очень жаркій день одинъ усикъ совершилъ два эллиптическихъ оборота, длившихся среднимъ числомъ по 2 часа 15 минутъ. Во время этихъ движеній, цвѣтная линія, нанесенная вдоль выпуклой поверхности, спустя нѣкоторое время появилась съ одного боку, потомъ на вогнутой сторонѣ, потомъ съ другого боку и наконецъ опять на выпуклой сторонѣ. Каждая изъ двухъ вѣточекъ усика движется самостоятельно. Покружившись самопроизвольно въ теченіе нѣкотораго времени, усикъ загибается отъ свѣта къ темной сторонѣ. Я сообщаю объ этомъ на основаніи не своего собственнаго авторитета, а авторитета Моля и Дютроше. Моль (1. с., стр. 77) говоритъ, что у лозы, посаженной подлѣ стѣны, усики обыкновенно бываютъ направлены къ ней, а въ виноградникѣ болѣе или менѣе къ сѣверу.

Молодые междузлія кружатся самопроизвольно, но это движеніе необычайно медленно. Одинъ побѣгъ былъ обращенъ къ окну, и я отмѣчалъ его путь на стеклѣ въ теченіе двухъ совершенно спокойныхъ и теплыхъ дней. Въ одинъ изъ этихъ дней онъ описалъ за 2 часа спираль, изображавшую собой  $2\frac{1}{2}$  эллипсиса. Точно такъ же я накрылъ стекляннымъ колпакомъ одинъ молодой кустикъ мускатнаго винограда,

находившійся въ теплицѣ, и онъ каждый день совершалъ три или четыре очень маленькихъ овальныхъ оборота, при чемъ побѣгъ менѣе чѣмъ на полдюйма перемѣщался изъ стороны въ сторону. Если бы онъ не совершилъ, по меньшей мѣрѣ, три оборота въ то время, когда небо было равномерно покрыто облаками, то я приписалъ бы незначительность этого перемѣщенія измѣненію въ дѣйствія свѣта. Конецъ стебля болѣе или менѣе загнутъ внизъ, но никогда не перегибается въ противоположную сторону, какъ это столь обычно наблюдается у вьющихся растений.

Различные авторы (Пальмъ, 1. с., стр. 55, Моль, 1. с., стр. 45, Ляндлей и другіе) держатся того мнѣнія, что усики у виноградной лозы — видоизмѣненные цвѣтоножки. Я даю здѣсь рисунокъ (фиг. 10), изображающій обычное состояніе молодой цвѣтоножки. Она состоитъ изъ «общей ножки» (А), изъ «цвѣточного усика» (В), который изображенъ здѣсь обхватившимъ прутья, и изъ «вторичной ножки» (С), на которой сидятъ цвѣточные почки. Все это движется самопроизвольно подобно настоящему усика, но въ меньшей степени; впрочемъ, это движеніе бываетъ значительнѣе, когда второстепенная ножка несетъ немного цвѣточныхъ почекъ. Общая ножка (А) не обладаетъ способностью обхватывать podporку, какъ не имѣетъ ея и соотвѣтствующая часть настоящаго усика. Цвѣточный усикъ (В) всегда длиннѣе вторичной ножки и имѣетъ при основаніи чешуйку. Иногда онъ раздвояется на концѣ и слѣдовательно во всѣхъ подробностяхъ соотвѣтствуетъ болѣе длинной, снабженной чешуйкой, вѣткѣ (В, фиг. 9) настоящаго усика. Однако онъ отклоненъ назадъ отъ вторичной ножки (С) или торчитъ подъ прямымъ угломъ къ ней и такимъ образомъ приспособленъ къ тому, чтобы поддерживать будущую гроздь. Если его потерять, онъ изгибается, а потомъ опять выпрямляется и, какъ показано на рисунокѣ, надежно обхватываетъ podporку. Я видѣлъ, какъ одинъ усикъ зацѣпился за такой мягкой предметъ, какъ молодой листъ виноградной лозы.

Нижняя обнаженная часть вторичной ножки тоже слегка чувствительна къ потиранію, и я видѣлъ, какъ она загнулась вокругъ палочки и даже отчасти вокругъ листа, съ которымъ она пришла въ соприкосновеніе. Что вторичная ножка имѣетъ ту же самую природу, какъ и соотвѣтствующая вѣточка обыкновеннаго усика, это ясно обнаруживается, когда на ней сидитъ немного цвѣтковъ, потому что въ этомъ случаѣ она становится менѣе вѣтвистой, ея длина увеличивается, вмѣстѣ съ тѣмъ усиливается ея чувствительность и способность къ произвольному движенію. Мнѣ дважды пришлось видѣть вторичныя ножки, которыя несли отъ 30 до 40 цвѣточныхъ почекъ и которыя значительно удлиннились и вполне обвилились вокругъ палочекъ, совершенно какъ настоящіе усики. Другая вторичная ножка, на которой сидѣло лишь 11 цвѣточныхъ почекъ, быстро изогнулась по всей длинѣ послѣ легкаго потиранія. Но даже это ничтожное число цвѣтковъ дѣлало ножку менѣе чувствительной по сравненію съ другой вѣткой, т.-е. цвѣточнымъ усикомъ, потому что этотъ послѣдній изгибался скорѣе и быстрѣе, когда я слегка потиралъ его. Я видѣлъ одну вторичную ножку, густо покрытую цвѣточными почками, при чемъ на одной изъ ея верхнихъ боковыхъ вѣточекъ находилось, по какой-то причинѣ, лишь два бутона, и только одна эта вѣточка сильно удлинилась и самостоятельно обхватила находящуюся подлѣ нея хворостинку; въ сущности она образовала маленькій вторичный усикъ. Возрастаніе длины вторичной ножки (С) съ уменьшеніемъ числа цвѣточныхъ почекъ является хорошимъ примѣромъ, иллюстрирующимъ законъ компенсации. Согласно тому же самому принципу настоящій усикъ въ цѣломъ всегда длиннѣе цвѣтоножки. Такъ, на примѣръ, на одномъ и томъ же растеніи самая длинная цвѣтоножка (считая отъ основанія общей ножки до верхушки цвѣточного усика) имѣла  $8\frac{1}{2}$  дюймовъ въ длину, между тѣмъ какъ самый длинный усикъ былъ почти вдвое длиннѣе, а именно 16 дюймовъ.

Существуетъ полная постепенность въ переходахъ отъ обычнаго состоянія цвѣтоножки, какъ она изображена на фигурѣ 10, къ обычному состоянію настоящаго усика (фиг. 9). Мы видѣли, что вторичная ножка (С), когда она еще несётъ отъ 30 до 40 цвѣточныхъ почекъ, иногда слегка удлинняется и отчасти приобрѣтаетъ всѣ признаки соответствующей вѣтки настоящаго усика. Начиная съ этого состоянія, мы можемъ прослѣдить каждую переходную ступень, пока не придемъ къ вполне развитому усика, достигшему полной длины и несущему одну только цвѣточную почку на вѣточкѣ, которая соответствуетъ вторичной ножкѣ. Слѣдовательно, не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что этотъ усикъ—видоизмѣненная цвѣтоножка.

Существуетъ и другого рода постепенность, которая заслуживаетъ вниманія. Цвѣточные усики (В, фиг. 10) иногда производятъ небольшое число цвѣточныхъ почекъ. Такъ, напримѣръ, на одной лозѣ, росшей подлѣ моего дома, было тринадцать цвѣточныхъ почекъ на одномъ цвѣточномъ усикѣ и двадцать двѣ на другомъ, при чемъ оба они еще сохранили свои характеристическія свойства, т.-е. чувствительность и произвольное движеніе, хотя и въ нѣсколько ослабленной степени. На виноградныхъ лозахъ, выращиваемыхъ въ теплицахъ, иногда образуется столько цвѣтковъ на цвѣточныхъ усикахъ, что въ результатѣ получается двойная гроздь ягодъ, и это носитъ у садовниковъ техническое названіе «пучка» (cluster). Въ этомъ состояніи весь такой пучокъ цвѣтовъ едва ли представляетъ хоть малѣйшее сходство съ усикомъ и, судя по приведеннымъ уже фактамъ, вѣроятно, будетъ обладать незначительною способностью къ обхватыванью подпорки или къ произвольному движенію. Такія цвѣтоножки представляютъ близкое сходство въ строеніи съ цвѣтоножками у *Cissus*. Этотъ родъ, принадлежащій къ тому же семейству виноградныхъ (*Vitaceae*), производитъ хорошо развитые усики и обыкновенныя цвѣточныя кисти; но здѣсь не наблюдается переходовъ между этими двумя состояніями. Если бы родъ *Vitis* былъ неизвѣстенъ, то даже самый смѣлый приверженецъ ученія объ измѣненіи видовъ никогда не предположилъ бы, что одно и то же растительное недѣлимое въ одинъ и тотъ же періодъ роста можетъ представить всевозможные переходы между цвѣточными ножками, служащими поддержкой цвѣткамъ и плодамъ, и усиками, употребляемыми исключительно для лазанья. Но виноградная лоза вочію представляетъ намъ такой именно случай, и онъ кажется мнѣ самымъ разительнымъ и любопытнымъ примѣромъ перехода, какой только можно придумать.

*Cissus discolor*. Молодые побѣги у этого растенія обнаруживаютъ движеніе лишь въ такой мѣрѣ, что оно можетъ быть объяснено суточными измѣненіями въ дѣйстви свѣта. Однако усики кружатся съ большою правильностью по солнцу, и у растеній, которыя я наблюдалъ, они описывали круги около 5 дюймовъ въ діаметрѣ. Пять полныхъ круговъ были описаны въ слѣдующіе промежутки времени: 4 ч. 45 м., 4 ч. 50 м., 4 ч. 45 м., 4 ч. 30 м. и 5 часовъ. Одинъ и тотъ же усикъ продолжаетъ кружиться въ теченіе трехъ или четырехъ дней. Длина усиковъ отъ 3½ до 5 дюймовъ. Они состоятъ изъ длинной ножки, несущей двѣ коротенькія вѣточки, которыя у старыхъ растеній вторично раздвоятся. Эти двѣ вѣточки не совсѣмъ одинаковой длины; болѣе длинная, какъ и у виноградной лозы, снабжена при основаніи чешуйкой. Усикъ торчитъ вертикально вверхъ. Конецъ побѣга круто загнутъ внизъ, и это положеніе вѣроятно оказываетъ растенію ту услугу, что позволяетъ усика свободно кружиться въ вертикальномъ положеніи.

Обѣ вѣточки усика въ молодомъ возрастѣ весьма чувствительны; достаточно было одного прикосновенія кисточкой, настолько нѣжнаго, что усикъ, сидящій на концѣ длиннаго, гибкаго побѣга, еле шевелился, чтобы вызвать въ немъ замѣтный изгибъ по прошествіи четырехъ, пяти минутъ; онъ снова распрямлялся съ небольшимъ черезъ

часть. Я три раза продѣлалъ опытъ съ петлей изъ мягкой нитки, вѣсившей  $\frac{1}{7}$  грана (9,25 мил.); каждый разъ она вызывала изгибъ въ усикѣ по прошествіи 30 или 40 минутъ. Тяжесть въ два раза меньшая не производила никакого дѣйствія. Длинная ножка гораздо менѣе чувствительна, потому что легкое потираніе не оказывало на нее никакого дѣйствія, хотя продолжительное соприкосновеніе съ колышкомъ вызвало у ней изгибъ. Обѣ вѣточки чувствительны со всѣхъ сторонъ, такъ что сходятся, если дотронуться до ихъ внутреннихъ сторонъ, и расходятся, если коснуться наружныхъ. Если одновременно дотронуться до вѣточки съ одинаковой силой съ двухъ противоположныхъ сторонъ, то обѣ онѣ раздражаются въ одинаковой степени, и никакого движенія не получается. Прежде чѣмъ изслѣдовать это растеніе, я наблюдалъ только такіе усики, которые чувствительны лишь съ одной стороны, и они изгибаются послѣ легкаго сдавливанья между большимъ и указательнымъ пальцемъ; когда же я такимъ образомъ пожималъ по нѣсколько разъ усики *Cissus*, никакого изгиба не получалось, и я сначала пришелъ къ ложному заключенію, что они совсѣмъ не чувствительны.

*Cissus antarcticus*. У одного молодого растенія усики были толстые и прямые, слегка загнутые на концахъ. Послѣ потиранія ихъ вогнутыхъ поверхностей, что необходимо было дѣлать съ нѣкоторой силой, они очень медленно искривлялись и потомъ снова выпрямлялись. Слѣдовательно они гораздо менѣе чувствительны, по сравненію съ усиками предыдущаго вида; но зато они нѣсколько быстрѣе совершили два оборота по солнцу, а именно: въ 3 часа 30 мин. и 4 часа. Междоузлія не кружатся.

*Ampelopsis hederacea* (дикий виноградъ). У этого растенія междоузлія, повидимому, движутся лишь въ такой мѣрѣ, что ихъ перемѣщеніе можно объяснить измѣненіемъ въ дѣйствіи свѣта. Усики—отъ 5 до 6 дюймовъ длиною; отъ главнаго стержня отходятъ нѣсколько боковыхъ вѣточекъ, кончики которыхъ загнуты, какъ это можно видѣть на фиг. 11, А. Они совсѣмъ не обнаруживаютъ настоящаго произвольнаго круговаго движенія, но, какъ это уже давно было замѣчено Эндрью Найтомъ (Andrew Knight), поворачиваются отъ свѣта къ темной сторонѣ. Я видѣлъ, какъ нѣсколько усиковъ менѣе чѣмъ за сутки перемѣстились на 180 градусовъ къ темной сторонѣ ящика, въ которомъ было помѣщено растеніе; но иногда это движеніе бываетъ гораздо медленнѣе. Боковыя вѣточки часто движутся независимо одна отъ другой и иногда неправильно, безъ всякой видимой причины. Эти усики менѣе чувствительны къ прикосновенію, чѣмъ всѣ другіе, какіе я только наблюдалъ. Послѣ осторожнаго, но неоднократнаго потиранія прутикомъ, боковыя вѣточки и ихъ главный стержень слегка искривлялись по прошествіи трехъ или четырехъ часовъ; но они, повидимому, едва ли хоть сколько-нибудь обладали способностью распрямляться. Усики одного растенія, взобравшагося на высокій букъ (*Vixus*), обхватили нѣсколько его вѣточекъ, но я неоднократно видѣлъ, что они, ухватившись за палочку, потомъ отцѣпляются отъ нея. Когда они встрѣчаютъ плоскую деревянную поверхность или стѣну (а къ такимъ именно предметамъ они, очевидно, и приспособлены), они направляютъ къ ней всѣ свои вѣточки и, широко раздвинувъ ихъ, прикасаются къ ней боками своихъ крючковатыхъ кончиковъ. Когда это сдѣлано, то вѣточки, коснувшись поверхности подпорки, часто приподнимаются, принимаютъ другое положеніе и опять приходятъ въ соприкосновеніе съ нею.

По прошествіи двухъ приблизительно дней послѣ того, какъ усикъ расположить свои вѣточки такимъ образомъ, чтобы онѣ прижимались къ какой-нибудь поверхности, его загнутые кончики вздуваются, пріобрѣтаютъ ярко-красный цвѣтъ и образуютъ на своихъ нижнихъ сторонахъ всѣмъ извѣстные маленькіе кружки (диски), или подушечки, при помощи которыхъ они прочно прикрѣпляются. Одинъ разъ кончики слегка вздулись спустя 38 ч. послѣ того, какъ прикоснулись къ кирпичу; въ



другой разъ они значительно вздулись за 48 часовъ, а за слѣдующія сутки прочно прикрѣпились къ гладкой доскѣ; наконецъ кончики одного болѣе молодого усика черезъ 42 часа не только вздулись, но и прикрѣпились къ стѣнѣ, покрытой штукатуркой. Эти липкіе кружки похожи на тѣ, которые образуетъ *Bignonia capreolata*, и отличаются отъ нихъ только цвѣтомъ и большей величиной. Когда они образовались въ соприкосновеніи съ клубкомъ изъ пакли, они обрастали порознь отдѣльными волокна, но не такъ успѣшно, какъ у *Bignonia capreolata*. Насколько я наблюдалъ, кружки никогда не образуются безъ внѣшняго раздраженія, которымъ служитъ соприкосновеніе, хотя бы временное, съ какимъ-нибудь предметомъ <sup>1)</sup>). Сначала они обыкновенно образуются съ одной стороны загнутаго кончика, который иногда весь настолько измѣняется по внѣшнему виду, что только вдоль вогнутой поверхности можно бываетъ прослѣдить полоску первоначальной зеленой ткани. Однако, когда усикъ обхватитъ цилиндрическую палочку, то вдоль внутренней поверхности, на небольшомъ разстояніи отъ загнутаго кончика, образуется неправильная каемка, или дискъ. Это было замѣчено также и Молемъ (I. с., стр. 71). Диски состоятъ изъ клѣточекъ, увеличенныхъ въ размѣрахъ, съ гладкими, выдающимся полусферическими поверхностями, и окрашенныхъ въ красный цвѣтъ; сначала они бывають наполнены сокомъ (см. разрѣзъ, приведенный Молемъ, I. с., стр. 70), но въ концѣ концовъ становятся деревянистыми.

Такъ какъ эти диски быстро и прочно прикрѣпляются къ такимъ гладкимъ поверхностямъ, какъ выструганное или выкрашенное масляной краской дерево или гляцевитый листъ плюща, то ужъ одно это дѣлаетъ вѣроятнымъ, что они выделяютъ какой-то цементъ, какъ это утверждалъ еще Мальпиги (смотри ссылку у Моля, I. с., стр. 71). Я оторвалъ нѣсколько дисковъ, образовавшихся въ предыдущемъ году, отъ стѣны, покрытой штукатуркой, и держалъ ихъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ въ теплой водѣ, въ разбавленной уксусной кислотѣ и въ спирту; но приставшія кремневыя частички не отдѣлялись. Погруженіе на сутки въ сѣрный эфиръ сильно ослабляло ихъ прикрѣпленіе, а въ нагрѣтыхъ эфирныхъ маслахъ (я дѣлалъ опыты съ масломъ тимьяна и перечной мяты) онѣ черезъ нѣсколько часовъ отдѣлились всѣ до одной. Это, повидимому, доказываетъ, что диски выделяютъ какой-то смолообразный цементъ. Однако его количество должно быть не велико. Такъ, когда одно растеніе взобралось по негусто выбѣленной стѣнѣ, то диски крѣпко пристали къ известкѣ; но такъ какъ цементъ никогда не проникалъ сквозь этотъ тонкій слой, то они легко отдѣлялись вмѣстѣ съ небольшими листочками известки. Не слѣдуетъ думать, что прикрѣпленіе исключительно совершается при помощи этого цемента, потому что разрошенія клѣточной ткани вполне облегаютъ каждый маленькій неправильный выступъ, забираются въ каждую трещинку.

Усикъ, не прикрѣпившійся ни къ какому предмету, не сокращается спирально и, спустя недѣлю или двѣ, съеживается въ тоненькую ниточку, завядаетъ и отваливается; напротивъ, прикрѣпившійся усикъ сокращается въ спираль и такимъ образомъ становится весьма эластичнымъ, такъ что, если потянуть за главный стержень, то напряженіе равномерно распредѣляется между всѣми прикрѣпившимися дисками. Въ теченіе нѣсколькихъ дней послѣ прикрѣпленія дисковъ усикъ легко рвется и ломается;

<sup>1)</sup> Докторъ Макъ-Набъ (M' Nab) замѣчаетъ (Trans. Bot. Soc. Edinburgh, vol. XI, p. 292), что на усикахъ *Ampelopsis Veitchii*, раньше чѣмъ они придутъ въ соприкосновеніе съ какимъ-нибудь предметомъ, уже имѣются небольшіе шаровидные диски; и я самъ потомъ наблюдалъ то же самое. Однако эти диски сильно увеличиваются въ размѣрахъ, когда прижимаются и пристають къ какой-нибудь поверхности. Слѣдовательно, у однихъ видовъ *Ampelopsis* усики съ самаго начала требуютъ раздраженія прикосновеніемъ для образованія дисковъ, между тѣмъ какъ у другихъ видовъ такого раздраженія не требуется. Мы имѣемъ какъ разъ параллельный случай у двухъ видовъ *Bignoniaceae*.

но онъ быстро утолщается и становится очень крѣпкимъ. Ближайшей зимой онъ отмираетъ, но и въ этомъ состояніи остается прочно прикрѣпленнымъ какъ къ собственному стѣблю, такъ и къ поверхности, къ которой онъ присталъ. На приложенномъ рисункѣ (фиг. 11) мы видимъ различіе между усикомъ, который оставался прикрѣпленнымъ къ стѣблю въ теченіе нѣсколькихъ недѣль (B), и другимъ усикомъ съ того же растенія, вполне взрослымъ, но не прикрѣпившимся (A). Что подобное измѣненіе въ природѣ тканей, равно какъ и спиральное сокращеніе, является послѣдствіемъ образованія диска, хорошо показываетъ судьба нѣкоторыхъ боковыхъ вѣточекъ, оставшихся неприкрѣпленными: онѣ увядаютъ и отваливаются совершенно такъ же, какъ и цѣлый усикъ, когда онъ не прикрѣпленъ. Возрастаніе крѣпости и долговѣчности усика послѣ его прикрѣпленія представляютъ собою нѣчто удивительное. Среди усиковъ, прикрѣпившихся къ моему дому, нѣкоторые еще сохранили свою крѣпость, хотя они уже 14 или 15 лѣтъ подвергаются вліянію непогоды, въ отмершемъ состояніи. Одна боковая вѣточка одного усика, которой насчитывается не менѣе десяти лѣтъ, еще сохранила эластичность и выдерживала тяжесть ровно въ два фунта. Весь этотъ усикъ имѣлъ пять, снабженныхъ дисками, вѣточекъ равной толщины и, повидимому, одинаковой крѣпости, такъ что онъ, вѣроятно, могъ бы выдержать тяжесть въ десять фунтовъ, и это послѣ того, какъ онъ въ теченіе десяти лѣтъ подвергался вліянію непогоды!

SARIN DASEAE.—*Cardiospermum halicacabum*. Какъ и въ предыдущемъ семействѣ, усики здѣсь—видоизмѣненные цвѣтоножки. У описываемаго растенія двѣ боковыя вѣточки главной цвѣтоножки превращены въ пару усиковъ, соотвѣтствующую одиночному «цвѣточному усикѣ» виноградной лозы. Эта главная ножка тонкая, негибкая и имѣетъ отъ 4 до  $4\frac{1}{2}$  дюймовъ въ длину. Подлѣ вершины, надъ двумя маленькими прицвѣтниками, она подраздѣляется на три вѣточки. Средняя изъ нихъ дѣлится и еще разъ дѣлится и несетъ цвѣтки; въ концѣ концовъ она вырастаетъ на половину длиннѣе двухъ другихъ видоизмѣненныхъ вѣточекъ. Послѣднія представляютъ собою усики; сначала онѣ бывають толще и длиннѣе средней вѣточки, но никогда не достигаютъ болѣе одного дюйма въ длину. Онѣ утончены къ одному концу, сплющены и на нижней обхватывающей сторонѣ не покрыты волосками. Вначалѣ онѣ торчатъ прямо вверхъ, но вскорѣ расходятся въ стороны и, самопроизвольно закручиваясь внизъ, пріобрѣтають видъ двухъ симметрично расположенныхъ и изящныхъ крючковъ, какъ это изображено на рисункѣ (фиг. 12). Въ это время цвѣточные почки еще малы, но усики уже готовы къ дѣйствию.

Два или три верхнихъ междоузлія въ молодомъ возрастѣ безостановочно кружатся. У одного молодого растенія они за 3 ч. 12 м. описали два круга противъ солнца; у другого растенія, при томъ же направленіи движенія, два круга были пройдены въ 3 ч. 41 м.; у третьяго растенія междоузлія двигались по солнцу и описали два круга въ теченіе 3 ч. 47 м. Средняя продолжительность этихъ шести оборотовъ равнялась 1 ч. 46 м. Стебель не обнаруживаетъ ни малѣйшей наклонности спирально обвиваться вокругъ опорки; но близкій къ *Cardiospermum* родъ *Paullinia*, къ которому принадлежатъ растенія съ усиками, какъ говорятъ, вьется (Моль, 1. с., стр. 4). Цвѣтоножки, воздымающіяся надъ концомъ побѣга, тоже увлекаются въ этомъ круговомъ движеніи междоузлій, а когда стебель крѣпко привязанъ къ опоркѣ, то можно видѣть, что эти длинныя и тонкія цвѣтоножки сами по себѣ безостановочно движутся изъ стороны въ сторону иногда довольно быстро. Онѣ пробѣгаютъ обширное пространство, но лишь въ отдѣльныхъ случаяхъ совершаютъ круговыя движенія, описывая правильныя эллиптическія кривыя. Съ помощью этихъ совокупныхъ движеній междоузлій и цвѣтоножекъ, который-нибудь изъ двухъ крючкообразныхъ усиковъ раньше или позже цѣпляется за какую-нибудь хворостинку или вѣточку и затѣмъ закручивается вокругъ нея и надежно обхватываетъ ее. Однако эти усики мало чувствительны, такъ какъ потираніе ихъ нижней поверхности лишь медленно вызываетъ легкое перемѣщеніе. Я накинулъ одинъ усикъ на

прутикъ, и спустя 1 ч. 45 м. онъ значительно завернулся внутрь; за 2 ч. 30 м. онъ свернулся въ кольцо, а по прошествіи 5—6 часовъ послѣ того, какъ былъ надѣтъ на прутикъ, плотно обхватилъ его. Другой усикъ дѣйствовалъ приблизительно съ такою же скоростью; но одинъ разъ я наблюдалъ, какъ усикъ потребовался 24 часа, чтобы дважды обогнуться вокругъ тоненькой хворостинки. Усики, ни за что не зацѣпившіеся, по прошествіи нѣсколькихъ дней сами собою свертываются въ плотную плоскую спираль (улитку). Тѣ же, которые обвилась вокругъ какого-либо предмета, вскорѣ утолщаются немного и становятся жестче. Длинная и тонкая главная ножка нечувствительна и никогда не обхватываетъ подпорки, хотя и обладаетъ произвольнымъ движеніемъ. Точно такъ же она никогда не сокращается въ спираль<sup>1)</sup>, хотя подобнаго рода сокращеніе, повидимому, было бы полезно растенію при лазаньи. Тѣмъ не менѣе, оно довольно хорошо лазить и безъ этого. Сѣменные коробочки, при большой легкости, имѣютъ огромные размѣры (отсюда англійское названіе *balloon-vine*, «пузырчатая лоза»), и такъ какъ онѣ сидятъ по двѣ или по три на одной ножкѣ, то усики, поднимающіеся подлѣ нихъ, могутъ быть полезны въ томъ отношеніи, что не даютъ имъ разбиваться на куски подъ вліяніемъ вѣтра. Въ теплицѣ усики служили только для лазанья.

Уже одно положеніе усиковъ достаточно указываетъ на ихъ гомологическую природу. Два раза наблюдался случай, когда одинъ изъ двухъ усиковъ образовалъ на вершинѣ цвѣтокъ; однако это не помѣшало ему дѣйствовать исправнымъ образомъ и обвиться вокругъ хворостинки. Въ третій разъ обѣ боковыя вѣточки, которыя должны были превратиться въ усики, произвели цвѣтки, подобно центральной вѣточкѣ, и совершенно утратили строеніе, свойственное усикамъ.

Я видѣлъ только одно еще лазающее растеніе изъ семейства *Sapindaceae* (да и то не имѣлъ возможности внимательно наблюсти его), а именно *Paullinia*. Оно было не въ цвѣту, но несло длинныя волнообразныя усики. Такимъ образомъ, что касается усиковъ, *Paullinia*, повидимому, стоитъ въ такомъ же отношеніи къ *Cardiospermum*, какъ *Cissus* къ *Vitis*.

*PASSIFLORACEAE*.—Прочтя разсужденія и факты, приведенные Модемъ (I. с., стр. 47), о природѣ усиковъ въ этомъ семействѣ, никто не можетъ сомнѣваться въ томъ, что усики здѣсь—видоизмѣненныя цвѣтоножки. И тѣ, и другія возникаютъ бокъ о бокъ. Мой сынъ Вильямъ Дарвинъ сдѣлалъ для меня наброски ихъ равныхъ стадій развитія у гибридной *Passiflora floribunda*. Оба эти органы вначалѣ появляются въ видѣ одного бугорка, который постепенно подраздѣляется; такимъ образомъ, усикъ, повидимому, представляетъ собою видоизмѣненную вѣточку цвѣтоножки. Мой сынъ нашелъ одинъ очень молодой усикъ, на вершинѣ котораго сидѣли зачатки цвѣточныхъ органовъ, совершенно подобныхъ тѣмъ, которые находятся на верхушкѣ настоящей цвѣтоножки на той же ранней стадіи развитія.

*Passiflora gracilis*. Это удачно названное изящное однолѣтнее растеніе отличается отъ другихъ представителей той группы, которыхъ я наблюдалъ, тѣмъ, что у него молодыя междуузлія обладаютъ способностью кружиться. Онъ превосходитъ всѣ другія, изслѣдованныя мною, лазающія растенія быстротой своихъ движеній и всѣ растенія снабженныя усиками—чувствительностью этихъ послѣднихъ. Междуузліе, на которомъ сидитъ верхній дѣятельный усикъ, и которое вмѣстѣ съ тѣмъ несетъ одно или два болѣе молодыхъ незрѣлыхъ междуузлія, совершило три оборота по солнцу, средняя продолжительность которыхъ равнялась 1 ч. 4 м.; затѣмъ въ теченіе слѣдующихъ часовъ, когда стало очень жарко, оно продѣлало еще три оборота, длившихся среднимъ

<sup>1)</sup> Фрицъ Мюллеръ замѣчаетъ (I. с., стр. 348), что близкій родъ *Serjania* отличается отъ *Cardiospermum* тѣмъ, что несетъ лишь одинъ усикъ, и что общая цвѣтоножка сокращается въ спираль, когда онъ, какъ это часто случается, обхватитъ стебель своего собственнаго растенія.

числомъ по 57—58 минутъ, такъ что средняя продолжительность для всѣхъ шести оборотовъ равнялась 1 ч. 1 м. Верхушка усика описываетъ удлиненные эллипсисы, иногда узкіе, иногда широкіе, длинныя оси которыхъ принимаютъ слегка различныя направленія. Съ помощью усиковъ это растеніе можетъ взбираться по тонкимъ вертикальнымъ палочкамъ; но стебель слишкомъ мало гибокъ, чтобы обвиваться вокругъ нихъ; это не удавалось ему даже тогда, когда онъ не встрѣчалъ помѣхи со стороны усиковъ, которые послѣдовательно обрывались на ранней стадіи развитія.

Если закрѣпить неподвижно стебель, то можно видѣть, что усики кружатся почти такимъ же образомъ и съ тою же скоростью, какъ и междоузлія <sup>1)</sup>). Усики очень тонкіе, нѣжныя и прямыя, за исключеніемъ кончиковъ, которые слегка загнуты; ихъ длина отъ 7 до 9 дюймовъ. Полузрелые усики нечувствительны, но, когда достигнуть почти совершенно зрѣлаго состоянія, то становятся крайне чувствительными. Одного легкаго прикосновенія къ вогнутой сторонѣ ихъ кончика было достаточно, чтобы вскорѣ вызвать въ нихъ изгибъ, а спустя двѣ минуты они образовали неплотную плоскую спираль. Петля изъ мягкой ниточки вѣсомъ въ  $\frac{1}{32}$  грана (2,02 миллигр.), со всевозможною осторожностью надѣтая на верхушку, трижды вызвала явственный изгибъ. То же дѣйствіе оказалъ два раза и изогнутый кусочекъ тонкой платиновой проволоки, вѣсившій лишь  $\frac{1}{50}$  грана (1,23 миллиграмма); но этой послѣдней тяжести оказалось недостаточно, чтобы вызвать постоянный изгибъ, даже когда она не снималась. Эти опыты производились подъ стекляннымъ колпакомъ, такъ что нитяныя петли и проволока не сотрясались вѣтромъ. Движеніе послѣ прикосновенія очень быстро; закрѣпивъ нижнія части нѣсколькихъ усиковъ, я дотронулся тоненькимъ прутикомъ до вогнутой стороны ихъ кончиковъ и сталъ тщательно слѣдить за ними въ лупу: кончики явственно начали изгибаться по истеченіи слѣдующихъ промежутковъ времени: 31, 25, 32, 31, 28, 39, 31 и 30 секундъ; такимъ образомъ перемѣщеніе обыкновенно было замѣтно уже спустя полминуты послѣ прикосновенія, а въ одномъ случаѣ его можно было явственно видѣть черезъ 25 секундъ. Одинъ изъ этихъ усиковъ, изогнувшись по прошествіи 31 секунды, двумя часами раньше свернулся въ улитку послѣ прикосновенія, такъ что за этотъ промежутокъ времени онъ успѣлъ распрямиться, и къ нему снова вернулась вся его раздражительность.

Чтобы удостовѣриться, какъ часто будетъ искривляться подъ вліяніемъ прикосновенія одинъ и тотъ же усикъ, я помѣстилъ одно растеніе въ своемъ кабинетѣ, который, впрочемъ, былъ неособенно удобенъ для этого опыта, такъ какъ въ немъ было холоднѣе, чѣмъ въ теплицѣ. Я осторожно потиралъ верхушку усика, проводя по ней тонкой палочкой по четыре или по пяти разъ, и продѣлывалъ это всякій разъ, когда замѣчалъ, что она, пореагировавъ, снова распрямлялась почти совершенно; и въ теченіе 54 часовъ она 21 разъ отвѣтила на раздраженіе, каждый разъ изгибаясь въ крючокъ или въ спираль. Въ послѣдній разъ, впрочемъ, движеніе было очень медленно, и вскорѣ затѣмъ началось спиральное сокращеніе усика, уже постоянное. Въ теченіе ночи не было произведено ни одного опыта, такъ что усикъ, быть можетъ, отвѣтилъ бы на раздраженіе большее число разъ, хотя, съ другой стороны, не имѣя отдыха, онъ могъ бы изнемогнуть отъ многочисленныхъ, столь быстро повторяющихся усилій.

Я повторилъ опытъ, который я продѣлалъ надъ *Echinocystis*, а именно помѣстилъ нѣсколько экземпляровъ описываемой *Passiflora* настолько близко одинъ къ другому, что усики неоднократно волочились другъ по другу; но никакого изгибанія не послѣдовало. Подобнымъ же образомъ я нѣсколько разъ стряхивалъ маленькія капли воды со

<sup>1)</sup> Проф. Аза Грей сообщаетъ мнѣ, что усики у *Passiflora sicyoides* кружатся еще быстрѣе, чѣмъ у *P. gracilis*; такъ, они продѣлали четыре оборота (при чемъ температура колебалась между 88° и 92° по Фаренгейту) въ слѣдующіе промежутки времени: 40 м., 45 м., 38 $\frac{1}{2}$  м. и 46 м. Одинъ полуоборотъ былъ совершенъ въ 15 м.

щетки на усики, а на другіе брызгалъ изъ спринцовки съ такою силой, что весь усикъ обдавался водой; но они никогда не искривлялись. Впечатлѣніе отъ капель воды чувствовалось моею рукой гораздо болѣе явственно, чѣмъ отъ нитяныхъ петель (вѣсомъ въ  $\frac{1}{32}$  грана), когда я ронялъ на нее эти послѣднія съ высоты, а между тѣмъ эти петли, надѣтыя самымъ осторожнымъ образомъ на усики, заставляли ихъ изгибаться. Отсюда ясно, что усики или свыклись съ прикосновеніемъ другихъ усиковъ или дождевыхъ капель, или же съ самаго начала сдѣлались чувствительными лишь къ продолжительному, хотя бы и крайне легкому надавливанію твердыхъ объектовъ, за исключеніемъ усиковъ. Чтобы показать различіе въ родахъ чувствительности у различныхъ растений и вмѣстѣ съ тѣмъ показать силу спринцовки, которую я употребилъ, я могу прибавить, что малѣйшая струя изъ нея заставляла листь одной мимозы складываться, межъ тѣмъ какъ нитяная петля вѣсомъ въ  $\frac{1}{32}$  грана, будучи свернута въ комочекъ и осторожно помещена на железки при основаніи листьевъ этой мимозы, не оказала никакого дѣйствія.

*Passiflora punctata*. Междоузлія не движутся, но усики правильно кружатся; одинъ полузрелый и очень чувствительный усикъ продѣлалъ три оборота навстрѣчу солнцу, длившіеся 3 ч. 5 м., 2 ч. 40 м. и 2 ч. 50 м. Быть можетъ, въ почти совершенно взросломъ состояніи, онъ перемѣщался бы быстрѣе. Одно растеніе было помещено противъ окна и, какъ это бываетъ съ вьющимися стеблями, свѣтъ ускорялъ движеніе усика въ одномъ направленіи и замедлялъ его въ другомъ: полукругъ къ свѣту былъ совершенъ одинъ разъ на 15 минутъ, а въ другой разъ на 20 мин. быстрѣе, чѣмъ полукругъ къ темному концу комнаты. Принимая во вниманіе крайнюю тонкость этихъ усиковъ, такого рода дѣйствіе на нихъ свѣта представляетъ нѣчто замѣчательное. Усики длинны и, какъ я только что сказалъ, очень тонки, и ихъ кончики слегка изогнуты или крючковаты. Вогнутая сторона крайне чувствительна къ прикосновенію, такъ что достаточно было дотронуться до нея одинъ разъ, чтобы она изогнулась внутрь. Потомъ она опять распрямлялась и снова была готова реагировать. Петля изъ мягкой нитки, вѣсомъ въ  $\frac{1}{14}$  грана (4,625 мил.), вызвала изгибъ въ самомъ кончикѣ усика. Въ другой разъ я попробовалъ привѣсить ту же самую маленькую петлю на одинъ наклонившійся усикъ, но она три раза соскальзывала, и однако этого крайне легкаго тренія оказалось достаточно для того, чтобы верхушка изогнулась. Не смотря на такую чувствительность, усикъ движется не очень быстро послѣ прикосновенія, такъ какъ я не могъ замѣтить никакого явственнаго перемѣщенія раньше, чѣмъ по прошествіи пяти или десяти минутъ. Выпуклая сторона кончика нечувствительна къ прикосновенію или къ подвѣшиванію нитяной петли. Одинъ разъ я наблюдалъ, какъ усикъ кружился выпуклой стороной кончика впередъ; вслѣдствіе этого онъ не былъ въ состояніи охватить палочку, о которую онъ терся, между тѣмъ какъ усики, кружащіеся вогнутой стороной впередъ, быстро обхватываютъ каждый предметъ, находящійся на ихъ пути.

*Passiflora quadrangularis*. Этотъ видъ весьма сильно отличается отъ другихъ. Усики здѣсь толстые, длинные и мало гибкіе. Они чувствительны къ прикосновенію лишь съ вогнутой поверхности, ближе къ концу. Когда одна палочка была помещена такимъ образомъ, что съ ней пришла въ соприкосновеніе середина усика, то никакого искривленія не послѣдовало. Въ теплицѣ одинъ усикъ сдѣлалъ два оборота, длившіеся по 2 ч. 22 м., а въ прохладной комнатѣ одинъ оборотъ былъ совершенъ въ 3 ч., другой въ 4 часа; междоузлія не кружатся ни у этого растенія, ни у гибриднаго вида *Passiflora floribunda*.

*Tacsonia manicata*. У этого растенія междоузлія тоже не кружатся. Усики умеренно тонки и длинны. Одинъ усикъ описалъ узкій эллипсисъ въ теченіе 5 ч. 20 м., а на другой день — широкій эллипсисъ за 5 ч. 7 м. Послѣ легкаго потиранія съ вогнутой стороны, кончикъ усика едва замѣтно изогнулся спустя 7 минутъ, явственно черезъ 10 мин., а спустя 20 м. изогнулся въ крючокъ.

Мы видѣли, что въ послѣднихъ трехъ семействахъ, а именно у *Vitaceae*, *Sapindaceae* и *Passifloraceae*, усики суть видоизмѣненные цвѣтоножки. То же, по словамъ Декандоля (на него ссылается Моль), должно сказать и объ усикахъ *Brunnichia*, растенія, принадлежащаго къ семейству *Polygonaceae*. У двухъ или трехъ видовъ *Modecca* (изъ семейства *Papaуасеae*) усики, какъ сообщаетъ мнѣ профессоръ Оливеръ, иногда приносятъ цвѣты и плоды, такъ что по своей природѣ они—осевые органы.<sup>1</sup>

### Спиральное сокращеніе усиковъ.

Это движеніе, благодаря которому усики укорачиваются и становятся эластичными, начинается спустя полдня, или день, или два послѣ того, какъ ихъ концы зацѣпятся за какой-нибудь предметъ. Подобнаго движенія не наблюдается ни у одного растенія, лазящаго посредствомъ листьевъ, если не считать случайныхъ его слѣдовъ въ черешкахъ *Tropeolum tricolorum*. Съ другой стороны, у всѣхъ растеній, снабженныхъ усиками, эти послѣдніе сокращаются спирально, послѣ того какъ захватятъ какой-нибудь предметъ, со слѣдующими однако исключеніями. Во-первыхъ, *Corydalis claviculata*, но это растеніе можно было бы назвать лазящимъ при помощи листьевъ. Во-вторыхъ и въ-третьихъ, *Bignonia unguis* съ ея близкими родичами и *Cardiospermum*; но ихъ усики настолько коротки, что они едва ли могли бы сократиться, и это было бы для нихъ лишнимъ. Въ-четвертыхъ, *Smilax aspera*, представляющій болѣе замѣтное исключеніе, такъ какъ его усики довольно длинны. Усики *Dicentra*, пока растеніе молодо, коротки и послѣ прикрѣпленія становятся лишь слегка волнистыми; у растеній болѣе старыхъ они длиннѣе и сокращаются въ спираль. Никакихъ другихъ исключеній изъ правила, по которому усики, обхвативъ своими концами podporку, стягиваются въ спираль, я не видѣлъ. Впрочемъ, когда усикъ растенія, стебель котораго прикрѣпленъ неподвижно, зацѣпится за какой-нибудь неподвижный предметъ, онъ не сокращается—просто потому, что не можетъ; но это случается рѣдко. У обыкновеннаго гороха сокращаются однѣ боковыя вѣточки, но не центральный стержень, а у большинства растеній, каковы, на примѣръ, виноградная лоза, *Passiflora*, *Bryonia*, основная часть усика никогда не образуетъ спирали.

Я сказалъ, что у *Corydalis claviculata* конецъ листа, или усикъ (эту часть безразлично можно назвать и такъ), не сокращается въ спираль. Однако вѣточки, обвившись вокругъ тонкихъ хворостинокъ, пріобрѣтаютъ сильно извилистый или зигзагообразный видъ. Кромѣ того, весь конецъ черешка или усикъ, если онъ ни за что не ухватится, спустя нѣкоторое время, круто загибается внизъ и внутрь, откуда видно, что его наружная поверхность продолжаетъ расти послѣ прекращенія роста на внутренней поверхности. Что ростъ главная причина спиральнаго сокращенія усика, можно смѣло признать доказаннымъ недавними изслѣдованіями Г. де-Фриса; однако, я приведу еще одинъ мелкій фактъ въ подкрѣпленіе этого мнѣнія.

Если изслѣдовать почти прямой участокъ прикрѣпленнаго усика *Passiflora gracilis* (и, полагаю, другихъ тоже усиковъ), находящійся между двумя противоположными спиралями, то онъ окажется на наружной сторонѣ явственно изборожденнымъ поперечными складками; а это естественно должно произойти, если наружная сторона будетъ расти сильнѣе внутренней, и если въ то же самое время этой послѣдней насильственно не давать изгибаться. Точно такъ же вся наружная поверхность спирально извитого усика становится морщинистой, если его распрямить. Тѣмъ не менѣе, такъ какъ это сокращеніе распространяется отъ конца усика, раздражаемаго прикосновеніемъ съ podporкой, къ его основанію, то по причинамъ, которыя я сейчасъ укажу, я не могу отдѣлаться отъ сомнѣнія въ томъ, чтобы весь этотъ результатъ можно было приписать росту. Неприкрѣпившійся усикъ, какъ и у *Cardiospermum*, свертывается, въ плоскую спи-

раль, если это сокращеніе начинается на верхушкѣ и идетъ совершенно правильно; но, если продолжающійся ростъ наружной поверхности нѣсколько перемѣщается къ одному боку или если этотъ процессъ начинается близъ основанія, то концевой участокъ не можетъ свернуться внутри основной части, и тогда усикъ образуетъ болѣе или менѣе открытую спираль. Подобный же результатъ получается и въ томъ случаѣ, если конецъ зацѣпится за какой-нибудь предметъ и такимъ образомъ будетъ закрѣпленъ неподвижно.

У многихъ видовъ растеній усики, когда имъ не удастся ни за что зацѣпиться, по прошествіи нѣсколькихъ дней или недѣль сокращаются въ спираль; но въ этихъ случаяхъ сокращеніе наступаетъ уже послѣ того, какъ усикъ утратитъ способность къ круговому перемѣщенію и повиснетъ внизъ; а такъ какъ онъ къ этому времени отчасти или даже совершенно утрачиваетъ и свою чувствительность, то это движеніе не можетъ принести никакой пользы. Спиральное сокращеніе неприкрѣпленныхъ усиковъ совершается гораздо медленнѣе, чѣмъ прикрѣпленныхъ. На одномъ и томъ же стеблѣ можно видѣть молодые усики, зацѣпившіеся за подпорки и сократившіеся въ спираль, на ряду съ болѣе старыми, неприкрѣпившимися и несократившимися усиками. У *Echinocystis* я видѣлъ одинъ усикъ, у котораго двѣ боковыя вѣточки обвилились вокругъ прутиковъ и стянулись въ красивыя спирали, межъ тѣмъ какъ главная вѣточка, ни за что не ухватившаяся, въ теченіе нѣсколькихъ дней осталась прямой. Я наблюдалъ однажды у этого растенія, какъ главная вѣточка, зацѣпившись за колышекъ, черезъ 7 часовъ сдѣлалась спирально извилистой, а черезъ 18 часовъ стянулась въ спираль. Обыкновенно усики у *Echinocystis* начинаютъ сокращаться черезъ 12—24 часовъ послѣ того, какъ ухватятся за какой-нибудь предметъ; между тѣмъ неприкрѣпленные усики начинаютъ сокращаться лишь по прошествіи двухъ, трехъ или даже болѣе дней послѣ прекращенія кругового движенія. Одинъ вполне взрослый усикъ *Passiflora quadrangularis*, обхватившій колышекъ, началъ сокращаться черезъ 8 часовъ, а за 24 часа образовалъ нѣсколько спиральныхъ оборотовъ; другой, болѣе молодой, усикъ, выросшій лишь на двѣ трети, обнаружилъ первые слѣды сокращенія лишь спустя два дня послѣ того, какъ обхватилъ колышекъ, а еще черезъ два дня образовалъ нѣсколько спиральныхъ оборотовъ. Слѣдовательно, сокращеніе, повидимому, начинается не раньше, чѣмъ усикъ достигнетъ почти полной длины. Другой молодой усикъ, приблизительно такого же возраста и такой же длины, какъ и предыдущій, не зацѣпился ни за какой предметъ; черезъ два дня онъ достигъ полной длины; спустя еще 6 дней онъ сталъ извилистымъ, а еще черезъ 2 дня образовалъ одинъ полный оборотъ спирали. Этотъ первый оборотъ образовался ближе къ основному концу, и сокращеніе неуклонно, но медленно подвигалось къ вершинѣ; но весь усикъ свернулся въ плотную спираль не ранѣе, чѣмъ черезъ 21 день со времени перваго наблюденія, т.-е. спустя 17 дней послѣ того, какъ достигъ полной длины.

Спиральное сокращеніе усиковъ совершенно не зависитъ отъ ихъ способности къ круговому движенію, потому что оно наблюдается у такихъ растеній, какъ *Lathyrus grandiflorus* и *Ampelopsis hederacea*, усики которыхъ не кружатся. Оно не стоитъ въ необходимой связи и съ загибаніемъ ихъ кончиковъ вокругъ подпорки, какъ это мы видимъ на примѣрѣ *Ampelopsis* и *Bignonia capreolata*, у которыхъ для спиральнаго сокращенія достаточно образованія липкихъ дисковъ. Однако въ нѣкоторыхъ случаяхъ это сокращеніе, повидимому, бываетъ связано съ обвивающимъ или обхватывающимъ движеніемъ, вызываемымъ соприкосновеніемъ съ подпоркой, потому что оно не только слѣдуетъ вскорѣ за этимъ послѣднимъ, но и обыкновенно начинается подлѣ самаго завитого конца, откуда и распространяется внизъ къ основанію. Если, впрочемъ, усикъ очень слабо натянутъ, то онъ почти сразу становится сначала извилистымъ, потомъ спирально закручивается по всей длинѣ. Кромѣ того, у нѣкоторыхъ

немногихъ растений усики сокращаются въ спираль лишь въ томъ случаѣ, если предварительно ухватятся за какой-нибудь предметъ; если же они ни за что не зацѣплятся, то свѣшиваются внизъ и остаются прямыми, пока наконецъ не засохнутъ и не отвалятся: таковы усики у *Vignonia*, представляющіе собою видоизмѣненные листья, и у трехъ описанныхъ выше родовъ *Vitaceae*, у которыхъ они—видоизмѣненные цвѣтоножки. Но, въ огромномъ большинствѣ случаевъ, усики, никогда не соприкасавшіеся ни съ какимъ постороннимъ предметомъ, со временемъ стягиваются въ спираль. Всѣ эти факты, вмѣстѣ взятые, показываютъ, что обхватываніе подпорки и спиральное сокращеніе усика по всей его длинѣ—явленія, не стоящія въ необходимой связи одно съ другимъ.

Спиральное сокращеніе, наступающее послѣ того, какъ усикъ обхватитъ подпорку, оказываетъ растенію большую услугу; поэтому оно наблюдается почти у всѣхъ видовъ, принадлежащихъ къ широко различнымъ семействамъ. Когда побѣгъ наклонный, и его усикъ зацѣпится за предметъ, находящійся выше, то спиральное сокращеніе притягиваетъ этотъ побѣгъ кверху. Когда же побѣгъ вертикальный, то, зацѣпившись своими усиками за какой-нибудь предметъ, находящійся выше, онъ подъ вліяніемъ роста стебля становился бы слабѣе натянутымъ, если бы не спиральное сокращеніе, которое подтягиваетъ стебель кверху по мѣрѣ того, какъ онъ растетъ въ длину. Такимъ образомъ, ростъ не тратится понапрасну, и вытянутый стебель избирается вверхъ по кратчайшему пути. Мы видѣли, что когда концевая вѣточка усика у *Coccoloba* ухватится за колышекъ, то спиральное сокращеніе съ большимъ успѣхомъ приводитъ прочія вѣточки, одну за другой, въ соприкосновеніе съ нимъ, пока весь усикъ не обхватитъ его нерасторжимымъ узломъ. Когда усикъ зацѣпится за какой-нибудь неустойчивый предметъ, этотъ послѣдній иногда окружается и закрѣпляется его спиральными оборотами, какъ это я наблюдалъ у *Passiflora quadrangularis*; но это не имѣетъ большого значенія.

Гораздо болѣе важную услугу оказываетъ спиральное сокращеніе усиковъ въ томъ отношеніи, что они становятся при этомъ весьма эластичными. Вслѣдствіе этого, какъ уже было замѣчено въ параграфѣ, посвященномъ дикому винограду, напряженіе распредѣляется равномерно между отдѣльными прикрѣпившимися вѣточками, что придаетъ всему усикѣ гораздо болѣе крѣпость, такъ какъ въ этомъ случаѣ вѣточки не могутъ перерваться поодиночкѣ. Эта эластичность препятствуетъ какъ развѣтвленнымъ, такъ и простымъ усикамъ отрываться отъ подпорокъ во время сильнаго вѣтра. Я нѣсколько разъ нарочно ходилъ во время бури, чтобы понаблюдать за одной брѣвоніей, которая росла по незащищенному частоколу и прикрѣпилась своими усиками къ окружающимъ кустамъ, и, такъ какъ толстыя и тонкія вѣточки трепались взадъ и впередъ подъ дѣйствіемъ вѣтра, то усики, если бы они не были крайне эластичны, были бы немедленно же оторваны, и все растеніе было бы сброшено внизъ; но этого не случилось: брѣвонія благополучно выдерживала бурю, подобно кораблю, который спустилъ два якоря и выбросилъ спереди длинный конецъ каната, служащій ярижиной, въ то время, какъ буря раскачиваетъ судно.

Когда неприкрѣпившійся усикъ спирально сокращается, то спираль всегда бываетъ направлена въ одну и ту же сторону отъ верхушки до основанія. Съ другой стороны, усикъ, зацѣпившійся концомъ за какую-нибудь подпорку, неизмѣнно закручивается въ одной части по одному направленію, въ другой части—по противоположному, хотя одна и та же его сторона вогнута отъ одного конца до другого. Спирали, направленные въ противоположныя стороны, бывають отдѣлены короткимъ прямымъ участкомъ. Такое любопытное симметрическое строеніе было замѣчено нѣсколькими ботаниками, но не получило достаточнаго объясненія <sup>1)</sup>. Оно наблюдается у всѣхъ безъ исключенія усиковъ,

<sup>1)</sup> См. Isid. Léon въ Bull. Soc. Bot. de France, tom. V. 1858, p. 680. Докторъ де-Фрискъ обращаетъ вниманіе (стр. 306) на то, что я въ первомъ изданіи этой книги просмотрѣлъ



которые, зацѣпившись за какой-нибудь предметъ, сокращаются въ спираль, но, конечно, больше бросается въ глаза у длинныхъ усиковъ. Оно никогда не встрѣчается у усиковъ, ни за что не зацѣпившихся, и когда кажется, что это съ ними случилось, то оказывается потомъ, что усики сначала ухватились за какой-нибудь предметъ, а потомъ оторвались отъ него. Обыкновенно всѣ спирали на одномъ концѣ прикрѣпленнаго усика идутъ въ одномъ направленіи, а всѣ на другомъ концѣ—въ противоположномъ направленіи, при чемъ въ серединѣ остается одинъ короткій прямой участокъ. Но я видѣлъ одинъ усикъ, у котораго спирали поочередно шли то въ одну, то въ другую сторону, пять разъ мѣняя направленіе, при чемъ всѣ онѣ были отдѣлены другъ отъ друга прямыми участками; а Леонъ видѣлъ, какъ направленіе спирали чередовалось такимъ образомъ семь или восемь разъ. Измѣняютъ ли эти спирали свое направленіе одинъ или нѣсколько разъ, число оборотовъ въ томъ и другомъ направленіи бываетъ одинаково. Такъ, напримѣръ, я собралъ десять прикрѣпленныхъ усиковъ бріоніи, изъ которыхъ самый длинный сдѣлалъ тридцать три, а самый короткій лишь восемь спиральныхъ оборотовъ, и во всѣхъ случаяхъ число оборотовъ въ одномъ направленіи было совершенно такое же (разница на одинъ какой-нибудь оборотъ), какъ и въ противоположномъ.

Объясненіе этого любопытнаго факта не представляетъ затрудненія. Я не намѣренъ пускаться въ геометрическія построенія, но приведу лишь одинъ практическій пояснительный примѣръ. При этомъ я долженъ сначала коснуться одного пункта, на которомъ я почти не останавливался, когда рѣчь шла о вьющихся растеніяхъ. Если мы будемъ держать въ лѣвой рукѣ пучокъ параллельныхъ бечевокъ, то мы можемъ кружить ими при помощи правой руки, подражая такимъ образомъ вьющемуся растенію, и бечевки при этомъ не закручиваются. Но если мы въ то же время будемъ держать въ лѣвой рукѣ палочку въ такомъ положеніи, чтобы бечевки спирально обвивались вокругъ нея, онѣ неизбежно скрутятся. Поэтому прямая окрашенная черта, нанесенная вдоль междоузлій вьющагося растенія, раньше чѣмъ оно обвилось вокругъ подпорки, становится закрученной, или спиральной послѣ того, какъ оно обовьется. Я начертилъ красную линію на прямыхъ междоузліяхъ хмеля (*Humulus*), *Mikania*, *Ceropegia*, *Convolvulus* и *Phaseolus* и видѣлъ, какъ она закручивалась по мѣрѣ того, какъ растеніе обвивалось вокругъ колышка. Возможно, что стебли нѣкоторыхъ растеній, самопроизвольно обращаясь вокругъ собственныхъ осей съ надлежащей скоростью и въ надлежащемъ направленіи, могутъ избѣгать закручиванія, но я не наблюдалъ такого случая.

Въ вышеприведенномъ примѣрѣ параллельныя бечевки обвивались вокругъ палочки, но это послѣднее условіе отнюдь не необходимо, потому что, если бы онѣ завились въ полный свертокъ (какъ это можно сдѣлать съ узкой эластической бумажной полоской), то же самое закручиваніе оси было бы неизбежно. Слѣдовательно, когда неприкрѣпленный усикъ свертывается въ спираль, то или весь онъ долженъ закрутиться по длинѣ, чего никогда не случается, или его свободный конецъ долженъ обернуться кругомъ столько разъ, сколько образовалось спиральныхъ оборотовъ. Едва ли даже было необходимо наблюдать этотъ фактъ, но я сдѣлалъ это, прикрѣпивъ къ самымъ концамъ усиковъ *Echinocystis* и *Passiflora quadrangularis* бумажные язычки, и оказалось, что, по мѣрѣ того, какъ усикъ послѣдовательно сокращался, образуя все новые и новые спиральные обороты, эти язычки медленно кружились.

Теперь мы можемъ понять, почему спирали неизмѣнно бываютъ направлены въ противоположныя стороны у тѣхъ усиковъ, которые, зацѣпившись за какой-нибудь

---

слѣдующее замѣчаніе Моля: „ухватившись за подпорку, усикъ черезъ нѣкоторое время начинаетъ завиваться въ спираль, которая, разъ усикъ закрѣпленъ неподвижно на обоихъ концахъ, по необходимости должна идти въ нѣкоторыхъ мѣстахъ направо, а въ другихъ налево“. Но я не удивляюсь, что это краткое замѣчаніе, не сопровождающееся никакими дальнѣйшими объясненіями, не привлекло моего вниманія.

предметъ, оказываются такимъ образомъ прикрѣпленными на обоихъ концахъ. Предположимъ, что такой усикъ образовалъ тридцать спиральныхъ оборотовъ все въ одномъ направленіи; это повело бы къ тому непзбѣжному результату, что усикъ закрутился бы тридцать разъ вокругъ своей оси. Такого рода закручиваніе не только потребовало бы значительнаго усилія, но, какъ мы извѣстно по опыту, заставило бы усикъ разорваться прежде, чѣмъ были бы закончены эти тридцать оборотовъ. Въ дѣйствительности такихъ случаевъ не наблюдается, потому что, какъ уже указано, когда усикъ ухватится за какую-нибудь podporку и сократится въ спираль, то всегда получается одинаковое число оборотовъ, какъ въ одномъ направленіи, такъ и въ другомъ, такъ что закручиваніе оси въ одномъ направленіи вполнѣ уравнивается ея закручиваніемъ въ противоположномъ направленіи. Далѣе мы можемъ видѣть, от куда является наклонность дѣлать позднѣйшіе обороты въ направленіи, противоположномъ первымъ, будутъ ли эти послѣдніе направлены вправо или влѣво. Возьмемъ конецъ бечевки и повѣсимъ ее такъ, чтобы нижній конецъ былъ прикрѣпленъ къ полу; затѣмъ, не натягивая бечевки, будемъ обвивать ея по спиральной линіи карандашъ, направленный перпендикулярно внизъ; это вызываетъ закручиваніе нижней части бечевки, а когда она достаточно закрутится, то можно будетъ видѣть, какъ она свертывается въ открытую спираль, обороты которой направлены въ сторону, противоположную тѣмъ, которые идутъ вокругъ карандаша, вслѣдствіе чего между этими противоположными спиралями получится прямой участокъ бечевки; короче говоря, мы придали нашей бечевкѣ такое же правильное спиральное расположеніе, какое имѣетъ усикъ, прикрѣпленный на обоихъ концахъ. Спиральное сокращеніе обыкновенно начинается на концѣ, обхватившемъ podporку, и первые обороты спирали вызываютъ скручиваніе оси усика, которое по необходимости заставляетъ основную часть изгибаться въ спиральную кривую, имѣющую противоположное направленіе. Я не могу удержаться отъ искушенія привести еще одинъ пояснительный примѣръ, хотя онъ и излишенъ. Когда торговецъ наматываетъ ленту для покупателя, онъ никогда не свертываетъ ее въ одно кольцо, потому что, еслибы онъ сдѣлалъ это, то лента перекрутилась бы столько разъ, сколько было сдѣлано оборотовъ; онъ наматываетъ ее на большой палецъ и мизинецъ, въ видѣ цифры восемь, такъ что лента попеременно дѣлаетъ обороты въ противоположныхъ направленіяхъ и вслѣдствіе этого не скручивается. То же происходитъ и съ усиками, съ тѣмъ лишь различіемъ, что они дѣлаютъ нѣсколько послѣдовательныхъ оборотовъ въ одномъ направленіи, а затѣмъ такое же число оборотовъ въ противоположномъ направленіи. Но и въ томъ, и въ другомъ случаѣ предотвращается закручиваніе вокругъ собственной оси.

### Общее заключеніе о природѣ и функции усиковъ.

У большинства растений, снабженныхъ усиками, молодые междоузлія кружатся по болѣе или менѣе широкимъ эллипсисамъ, подобнымъ тѣмъ, которые описываются вьющимися растеніями; но если тщательно прослѣдить эти фигуры, то окажется, что онѣ обыкновенно образуютъ неправильныя эллипсоидальныя спирали. Промежутокъ времени, въ который совершается одинъ оборотъ, колеблется у различныхъ видовъ между однимъ и пятью часами и слѣдовательно въ нѣкоторыхъ случаяхъ бываетъ меньше, чѣмъ у любого вьющагося растенія, и никогда не бываетъ такъ продолжителенъ, какъ у тѣхъ многочисленныхъ вьющихся растеній, которыя употребляютъ болѣе пяти часовъ на каждый оборотъ. Направленіе движенія бываетъ неодинаково даже у одной и той же растительной особи. Изъ всѣхъ видовъ *Passiflora* междоузлія только у одного обладаютъ способностью къ круговому движенію. Виноградная лоза кружится слабѣе всѣхъ растеній, которыя я наблюдалъ, и, повидимому, обнаруживаетъ лишь слѣды

былой способности. У *Eschscholus* круговое движеніе прерывается многочисленными и длинными паузами. Лишь весьма немногія растенія, снабженныя усиками могут спирально виться по вертикальнымъ палочкамъ. Хотя способность къ завиванію у нихъ обыкновенно бываетъ утрачена, вслѣдствіе ли недостаточной глбкости или короткости междоузлій, вслѣдствіе ли величины листьевъ, или, наконецъ, вслѣдствіе другой неизвѣстной причины, однако круговое движеніе стебля приноситъ и у нихъ ту пользу, что приводитъ усики въ соприкосновеніе съ окружающими предметами.

Сами усики тоже обладаютъ самопроизвольнымъ круговымъ движеніемъ. Оно начинается, когда усикъ еще молодъ, и сначала бываетъ медленно. Взрослые усики *Vignonia littoralis* движутся гораздо медленнѣе междоузлій. Обыкновенно, междоузлія и усики кружатся вмѣстѣ съ одинаковой скоростью. У *Cissus*, *Cobaea* и большинства видовъ *Passiflora* кружатся одни только усики; въ другихъ случаяхъ, какъ, напримѣръ, у *Lathyrus aphaca*, движутся лишь междоузлія, увлекая за собой неподвижные усики; и наконецъ (это четвертый возможный случай) у нѣкоторыхъ растеній, какъ, напримѣръ, у *Lathyrus grandiflorus* и *Ampelopsis*, ни междоузлія, ни усики не обладаютъ произвольнымъ круговымъ движеніемъ. У большинства видовъ *Vignonia*, *Eschscholus*, *Mutisia* и у *Fumariaceae* междоузлія, листовые черешки и усики—всѣ кружатся вмѣстѣ гармоническимъ образомъ. Во всякомъ случаѣ, жизненные условія должны быть благоприятны, чтобы эти различныя части функционировали вполне хорошо.

Усики кружатся, изгибаясь по всей своей длинѣ, за исключеніемъ чувствительнаго кончика и основанія, которые совсѣмъ не движутся или очень мало. По своей природѣ это движеніе одинаково съ движеніемъ кружащихся междоузлій и, какъ показываютъ наблюденія Сакса и Г. де-Фриса, несомнѣнно зависитъ отъ той же самой причины, а именно отъ быстрого роста продольной полоски, которая перемѣщается вокругъ усика и послѣдовательно заставляеть каждую часть загибаться въ противоположную сторону; поэтому, если начертить линію вдоль поверхности, которая въ данный моментъ оказывается выпуклой, то эта линія сначала появится съ одного боку, потомъ на вогнутой сторонѣ, потомъ съ другого боку и наконецъ снова на выпуклой сторонѣ. Этотъ опытъ можетъ быть продѣланъ лишь надъ болѣе толстыми усиками, на которые не оказываетъ дѣйствія тоненькая корочка подсохшей краски. Кончики усиковъ часто слегка изогнуты или крючковаты, и кривизна этой части никогда не перегибается въ обратную сторону; въ этомъ отношеніи они отличаются отъ кончиковъ вьющихся побѣговъ, которые не только перегибаются въ противоположную сторону (или по крайней мѣрѣ периодически распрямляются), но и изгибаются сильнѣе нижней части. Въ большинствѣ же другихъ отношеній усикъ дѣйствуетъ такъ, какъ будто бы онъ былъ однимъ изъ нѣсколькихъ кружащихся междоузлій, которыя движутся всѣ вмѣстѣ, послѣдовательно загибаясь ко всѣмъ точкамъ окружности. Однако во многихъ случаяхъ существуетъ то неважное различіе, что изгибающійся усикъ отдѣленъ отъ изгибающагося междоузлія негибкимъ листовымъ черешкомъ. У большинства растеній, снабженныхъ усиками, вершина стебля или побѣга выдается надъ точкой прикрѣпленія усика и обыкновенно бываетъ наклонена къ одной сторонѣ, такъ что не стоитъ на пути круговыхъ оборотовъ, описываемыхъ усикомъ. У тѣхъ растеній, у которыхъ концевой побѣгъ недостаточно удаленъ съ дороги (такой случай мы видѣли у *Echinocystis*), усикъ, какъ только онъ въ своемъ круговомъ движеніи дойдетъ до извѣстной точки, становится болѣе напряженнымъ, выпрямляется и, приподнявшись такимъ образомъ вертикально, отлично минуеть препятствіе.

Всѣ усики чувствительны, но въ различнѣйшій мѣрѣ, къ прикосновенію постороннихъ предметовъ и загибаются въ ту сторону, которая подверглась прикосновенію. У нѣкоторыхъ растеній для искривленія усика достаточно одного прикосновенія, настолько слабо, чтобы онъ, не смотря на свою крайнюю гибкость, только-только шелухнулся. *Pas-*

*siflora gracilis* обладаетъ самыми чувствительными усиками. какіе я только наблюдалъ: кусочекъ платиновой проволоки, вѣсомъ въ  $\frac{1}{50}$  грана (1,23 мил.), осторожно помѣщенный на вогнутый кончикъ, заставилъ усикъ изогнуться крючкомъ; такое же дѣйствіе оказала и петля изъ мягкой, тонкой бумажной нитки, вѣсомъ въ  $\frac{1}{32}$  грана (2,02 мл.). На усики нѣсколькихъ другихъ растеній оказывали дѣйствіе петли, вѣсомъ въ  $\frac{1}{16}$  грана (4,05 мл.). Кончикъ одного усика у *Passiflora gracilis* началъ явственно двигаться черезъ 25 секундъ послѣ прикосновенія; во многихъ случаяхъ движеніе начиналось черезъ 30 секундъ. Аза Грей тоже наблюдалъ движеніе черезъ 30 секундъ въ усикахъ *Sicyos*, одного изъ тыквенныхъ растеній. У нѣкоторыхъ другихъ растеній усики начинали двигаться спустя нѣсколько минутъ послѣ легкаго потиранія: у *Dicentra* — черезъ полчаса, у *Smilax* — черезъ часъ съ четвертью, а у *Ampelopsis* — еще позднѣе. Искривленіе, вызванное однократнымъ прикосновеніемъ, продолжаетъ возрастать въ теченіе значительнаго промежутка времени, потомъ останавливается, а спустя нѣсколько часовъ усикъ снова разгибается и опять можетъ функционировать. У нѣсколькихъ видовъ растенія усики, когда ихъ заставляли изгибаться при помощи подвѣшиванія ничтожныхъ тяжестей, казалось, привыкали къ подобному легкому раздраженію и распрямлялись, какъ будто бы петли были сняты съ нихъ. Совершенно безразлично, какого рода предмета касается усикъ; замѣчательное исключеніе составляетъ лишь прикосновеніе другихъ усиковъ и капель воды, какъ это показали наблюденія надъ крайне чувствительными усиками *Passiflora gracilis* и *Echinocystis*. Впрочемъ, я видѣлъ, какъ усики *Bryonia* временно обхватывали другіе усики, а у виноградной лозы это случается даже часто.

Усики, концы которыхъ постоянно слегка искривлены, чувствительны лишь на вогнутой поверхности; другіе усики, какъ, напримѣръ, у *Cobaea* (хотя они и усажены жесткими крючками, направленными въ одну сторону) и у *Cissus discolor*, чувствительны со всѣхъ сторонъ; поэтому усики послѣдняго изъ названныхъ растеній не изгибаются, если до нихъ дотронуться съ одинаковой силой съ двухъ противоположныхъ сторонъ. У *Mutisia* чувствительны нижняя и боковая поверхности усиковъ, но не верхняя. У развѣтвленныхъ усиковъ различныя вѣточки дѣйствуютъ одинаково, но у *Hamburya* боковая шпоровидная вѣточка (по причинамъ, которыя были указаны) пріобрѣтаетъ свою чувствительность далеко не такъ скоро, какъ главная вѣточка. У большинства усиковъ нижняя или основная часть или совсѣмъ нечувствительна, или чувствительна лишь къ продолжительному прикосновенію. Такимъ образомъ, мы видимъ, что чувствительность усиковъ есть спеціальная, или локализованная способность. Она совершенно не зависитъ отъ способности самопроизвольно кружиться, потому что изгибаніе концевой участка вслѣдствіе прикосновенія ничуть не прерываетъ кругового движенія. У *Vignonia unguis* и ея близкихъ сородичей черешки листьевъ, какъ и усики, чувствительны къ прикосновенію.

Вьющіяся растенія, прійдя въ соприкосновеніе съ палочкой, неизмѣнно обвиваются вокругъ нея въ томъ направленіи, въ какомъ совершалось круговое движеніе; усики же безразлично завиваются какъ въ ту, такъ и въ другую сторону, смотря по тому, какое положеніе занимаетъ палочка, и какая сторона впервые подверглась прикосновенію. Обхватывающее движеніе кончика, повидимому, не безостановочное, но волнообразное или червеобразное, какъ это можно заключить, основываясь на томъ любопытномъ способѣ, какимъ усики *Echinocystis* медленно ползли вокругъ гладкой палочки.

Такъ какъ усики, за немногими исключеніями, самопроизвольно кружатся, то можно спросить: почему они были одарены чувствительностью? — почему они, приходя въ соприкосновеніе съ палочкой, не обвиваются спирально вокругъ нея, подобно вьющимся растеніямъ? Одна изъ причинъ, быть можетъ, та, что они, въ большинствѣ случаевъ, настолько гибки и тонки, что, прійдя въ соприкосновеніе съ какимъ-нибудь предметомъ,

они, почти навѣрное, не удержались бы на мѣстѣ и потащились бы дальше подъ вліяніемъ круговаго движенія. Кромѣ того, чувствительные концы, насколько я наблюдалъ, не имѣютъ способности кружиться и не могли бы этимъ способомъ обвиваться вокругъ опорки. Съ другой стороны, у вьющихся растеній верхушка самопроизвольно изгибается болѣе, чѣмъ какая-либо другая часть, и это имѣетъ большое значеніе для восхожденія растенія по опоркѣ, какъ это можно видѣть въ вѣтреныи день. Возможно, впрочемъ, что медленное движеніе основныхъ менѣе гибкихъ частей у нѣкоторыхъ усиковъ, которые обвиваются вокругъ палочекъ, помѣщенныхъ на ихъ пути, аналогично движенію вьющихся растеній; но я не могу сказать, чтобы я отнесся достаточно внимательно къ этому пункту, и было бы трудно различить движеніе, являющееся слѣдствіемъ крайне притупленной раздражимости, отъ остановки нижней части, наступающей въ то время, какъ верхняя часть продолжаетъ двигаться.

Усики, достигшіе двухъ третей полнаго размѣра, а, быть можетъ, даже и въ болѣе равномъ возрастѣ, только не въ очень молодомъ, обладаютъ способностью кружиться и обхватывать каждый предметъ, до котораго они дотронутся. Эти двѣ способности обыкновенно пріобрѣтаются въ одно приблизительно время, и обѣ исчезаютъ, когда усикъ вполне вырастетъ. Но у *Cobaea* и у *Passiflora punctata* усики начинаютъ кружиться съ пользою для растенія раньше, чѣмъ сдѣлаются чувствительными. У *Echinocystis* они сохраняютъ чувствительность въ теченіе нѣкотораго времени послѣ того, какъ перестанутъ кружиться и опустятся книзу; если бы даже усики въ такомъ положеніи и были въ состояніи обхватить какой-нибудь предметъ, то подобная способность не принесла бы никакой пользы въ томъ смыслѣ, что не могла бы служить для поддержанія стебля. Рѣдко случается намъ подобнымъ образомъ открыть какое-нибудь излишество или несовершенство въ дѣйствіи усиковъ—органовъ, столь отлично приспособленныхъ къ тѣмъ функціямъ, которыя имъ предназначено отправлять; но мы видимъ, что они не всегда совершенны, и было бы поспѣшно предполагать, что любой изъ существующихъ усиковъ достигъ крайняго предѣла совершенства.

У нѣкоторыхъ усиковъ круговое движеніе ускоряется или замедляется, смотря по тому, движутся ли они къ свѣту или отъ свѣта; другіе усики, напримѣръ, у гороха, повидимому, относятся безразлично къ дѣйствію свѣта; еще другіе постоянно движутся отъ свѣта къ темнотѣ, и это существеннымъ образомъ помогаетъ имъ отыскивать опорки; напримѣръ, усики *Vignonia capreolata* загибаются отъ свѣта къ темнотѣ съ такою же безошибочностью, какъ флюгеръ отъ вѣтра. У *Eschscholzia* одни только концы усиковъ закручиваются и поворачиваются такимъ образомъ, что приводятъ болѣе тонкія вѣточки и крючки въ тѣсное соприкосновеніе съ какой-нибудь темной поверхностью или вводятъ ихъ въ трещины и въ дырочки.

За рѣдкими исключеніями, усики, зацѣпившись за какую-нибудь опорку, спустя немного времени, сокращаются въ спираль; но о томъ, какъ происходитъ это сокращеніе, и какія важныя выгоды получаются при этомъ, говорилось такъ недавно, что нѣтъ никакой нужды повторять еще разъ то же самое. Ухватившись за опорку, усики вскорѣ сильно утолщаются и становятся болѣе крѣпкими, а иногда и болѣе долговѣчными, и притомъ въ поразительной степени; это показываетъ, насколько должны измѣниться ихъ внутреннія ткани. Иногда утолщается и становится крѣпче главнымъ образомъ та часть, которая обвилась вокругъ опорки; такъ, напримѣръ, я видѣлъ, что у одного усика *Vignonia aequinoctialis* эта часть была вдвое толще и упруге свободной основной части. Усики, ни за что не зацѣпившіеся, вскорѣ сморщиваются и увядаютъ, но у нѣкоторыхъ видовъ *Vignonia* они отчлениются и отпадаютъ, подобно листьямъ по осени.

Каждый, кому не случилось близко наблюдать усики у многочисленныхъ видовъ,

вѣроятно, склоненъ заключать, что ихъ дѣйствию однообразно; это и справедливо относительно усиковъ простѣйшаго рода, которые просто обвиваются вокругъ cadaго предмета умѣренной толщины, каковъ бы онъ ни былъ <sup>1)</sup>). Но родъ *Bignonia* показываетъ намъ, какое разнообразіе функций можетъ существовать среди усиковъ, принадлежащихъ къ близко родственнымъ видамъ. У всѣхъ девяти видовъ, которые я наблюдалъ, молодые междоузлія энергично кружатся; усики тоже кружатся, но у нѣкоторыхъ видовъ въ очень слабой степени; и наконецъ листовые черешки кружатся почти у всѣхъ видовъ, хотя съ неодинаковой силой. Черешки у трехъ видовъ и усики у всѣхъ видовъ чувствительны къ прикосновенію. У вида, описаннаго первымъ, усики по формѣ похожи на птичью ногу и не приносятъ никакой пользы стеблю при его спиральномъ восхожденіи по тонкой вертикальной палочкѣ, но могутъ крѣпко обхватывать какой-нибудь прутикъ или вѣточку. Когда стебель обвивается вокругъ довольно толстаго колышка, то пускается въ ходъ та чувствительность, которая въ легкой степени присуща листовымъ черешкамъ, и весь листъ вмѣстѣ съ усикомъ обвивается вокругъ него. У *Bignonia unguis* черешки болѣе чувствительны и имѣютъ болѣе большую способность къ движенію, чѣмъ у предыдущаго вида; вмѣстѣ съ усиками они могутъ обвиваться вокругъ тонкихъ вертикальныхъ палочекъ такъ, что ихъ почти невозможно распутать; но стебель вьется не такъ хорошо. *Bignonia Tweedyana* обладаетъ подобными же способностями, но вдобавокъ еще выпускаетъ воздушные корешки, которые прикрѣпляются къ дереву. У *Bignonia venusta* усики превращены въ длинные трехлапые якоря, которые весьма замѣтнымъ образомъ движутся самопроизвольно; между тѣмъ черешки утратили свою чувствительность. Стебель этого растенія можетъ обвиваться вокругъ вертикальной палочки и въ своемъ восхожденіи встрѣчаетъ со стороны усиковъ, которые поочередно цѣпляются за палочку въ точкахъ, лежащихъ нѣсколько выше, и затѣмъ спирально сокращаются.

У *Bignonia littoralis* усики, листовые черешки и междоузлія—всѣ обладаютъ самостоятельнымъ круговымъ движеніемъ. Однако стебель не можетъ обвиваться, но взбирается по вертикальнымъ колышкамъ, обхватывая ихъ въ выпележащихъ точкахъ обоими усиками одновременно, которые затѣмъ сокращаются въ спираль. Кончики этихъ усиковъ развиваются въ липкіе диски. *Bignonia speciosa* обладаетъ способностями къ движенію, подобными тѣмъ, какія имѣются у предыдущаго вида, но не въ состояніи обвиваться вокругъ колышковъ, хотя и можетъ взбираться по нимъ, обхватывая ихъ горизонтально однимъ или обоими неразвѣтвленными усиками. Эти усики постоянно забираются своими заостренными концами въ мельчайшія трещинки и дырочки; но такъ какъ они всегда выдергиваются назадъ при послѣдующемъ спиральномъ сокращеніи, то эта повадка кажется намъ, въ нашемъ невѣдѣніи, бесполезной. Наконецъ, у *Bignonia capreolata* стебель вьется не вполне хорошо, но сильно развѣтвленные усики кружатся причудливымъ образомъ и погибаютъ отъ свѣта къ темотѣ. Ихъ крючкообразные концы, даже у невзрослыхъ усиковъ, забираются въ трещинки, а въ зрѣломъ состояніи цѣпляются за каждый мелкій выступъ на поверхности подпорки. Въ томъ и другомъ случаѣ на нихъ развиваются липкіе диски, обладающіе способностью обволакивать тончайшія волокна.

У близкаго рода *Escremocarpus* и междоузлія, и листовые черешки, и сильно развѣтвленные усики самопроизвольно кружатся всѣ разомъ. Усики, взятые въ цѣломъ, не отклоняются отъ свѣта, но ихъ притупленно-крючковатые концы аккуратно располагаются на всякой поверхности, съ которой приходятъ въ соприкосновеніе, и,

<sup>1)</sup> Впрочемъ, Саксъ (Lehrbuch der Botanik, 4 Aufl. S. 842) указалъ на то, чего я не замѣтилъ, а именно, что усики различныхъ видовъ приспособлены къ обхватыванію подпорокъ различной толщины. Онъ указываетъ далѣе, что усикъ, обхвативъ подпорку, впоследствии сжимаетъ ее еще крѣпче.

повидимому, дѣлаютъ это съ цѣлью избѣжать свѣта. Они функционируютъ всего лучше, когда каждая вѣточка ухватится за нѣсколько тоненькихъ стебельковъ, въ родѣ былиннокъ травы, которыя они потомъ стягиваютъ въ одинъ плотный пучочекъ съ помощью спиральнаго сокращенія всѣхъ этихъ вѣточекъ. У *Sobaea* кружатся одни изящно развѣтвленные усики; ихъ вѣточки оканчиваются острыми, твердыми двойными маленькими крючочками, оба конца которыхъ бывають направлены въ одну сторону, и которые, при помощи хорошо приноровленныхъ движеній, поворачиваются ко всякому предмету, съ какимъ придутъ въ соприкосновеніе. Кончики вѣточекъ кромѣ того забираются въ темныя трещинки и дырочки. Усики и междуузлія *Ampelopsis* совсѣмъ не имѣютъ способности кружиться или обладаютъ ею лишь въ малой степени; усики мало чувствительны къ прикосновенію; ихъ крючковатые концы не могутъ цѣпляться за тонкіе предметы; они даже не обхватываютъ колышковъ, если только нѣтъ крайней нужды въ опорѣ; но они поворачиваются отъ свѣта къ темнотѣ и, прійдя въ соприкосновеніе съ любой, болѣе или менѣе плоской, поверхностью, распростираютъ свои вѣточки и образуютъ диски. Эти послѣдніе, вслѣдствіе выдѣленія какого-то цемента, прикрѣпляются къ стѣнѣ или даже къ полированной поверхности, т.-е. достигаютъ того, чего не могутъ сдѣлать диски *Bignonia capreolata*.

Быстрое развитіе этихъ липкихъ дисковъ является одной изъ самыхъ замѣчательныхъ особенностей, какими только обладаютъ усики. Мы видѣли, что такіе диски образуются у двухъ видовъ *Bignonia*, у *Ampelopsis* и, по словамъ Нодена <sup>1)</sup>, у одного изъ тыквенныхъ растений, *Peponopsis adhaerens*. У *Anguria* нижняя поверхность усика, послѣ того, какъ онъ обовьется вокругъ палочки, образуетъ шероховатую клѣточную пластинку, которая плотно прилегаетъ къ дереву, но не обладаетъ липкостью; а у *Hapbugua* подобная же пластинка липка. Ростъ такихъ клѣточныхъ разраженій зависитъ (если не считать *Haplolophium* и одного вида *Ampelopsis*) отъ раздраженія прикосновеніемъ. Весьма оригинально то, что три столь широко различныхъ семейства, какъ *Bignoniaceae*, *Vitaceae* и *Cucurbitaceae*, заключаютъ въ себѣ виды съ усиками, обладающими этой замѣчательной способностью.

Саксъ приписываетъ всѣ движенія усиковъ быстрому росту на сторонѣ, противоположной той, которая становится вогнутой. Эти движенія заключаются въ круговомъ склоненіи (нутаціи), въ изгибаніи къ свѣту и отъ свѣта и въ сторону, противоположную дѣйствию силы тяжести, въ перемѣщеніи подъ вліяніемъ прикосновенія и въ спиральномъ сокращеніи. Не соглашаться съ такимъ крупнымъ авторитетомъ—большая смѣлость, но я не могу думать, что одно, по крайней мѣрѣ, изъ этихъ движеній—изгибаніе вслѣдствіе прикосновенія—вызывается этой причиною <sup>2)</sup>. Во-первыхъ, можно замѣтить, что нутаціонное движеніе настолько отличается отъ движенія, вызываемаго прикосновеніемъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ эти двѣ способности приобрѣтаются однимъ и тѣмъ же усикомъ въ разные періоды роста, и чувствительная часть усика, повидимому, неспособна къ нутаціи. Однимъ изъ главныхъ основаній, заставляющихъ меня сомнѣваться въ томъ, что изгибаніе послѣ прикосновенія есть слѣдствіе роста, служитъ необыкновенная быстрота этого движенія. Я видѣлъ, какъ кончикъ одного усика у *Passiflora gracilis* явственно изогнулся спустя 25 секундъ

<sup>1)</sup> Annales des Sc. Nat. Bot. 4-m serie, tom. XII, p. 89.

<sup>2)</sup> Мнѣ пришло на мысль, что, быть можетъ, анестезирующія вещества неодинаково вліяютъ на нутаціонное движеніе и перемѣщеніе, вызываемое прикосновеніемъ, подобно тому, какъ это было доказано Полемъ Беромъ относительно движеній сна у мимозы и тѣхъ, которыя вызываються прикосновеніемъ. Я дѣлалъ опыты съ обыкновеннымъ горохомъ и *Passiflora gracilis*, но мнѣ удалось только замѣтить, что ни на то, ни на другое движеніе не оказало вліянія 1½-часовое дѣйствіе большой дозы сѣрнаго ээира. Въ этомъ отношеніи названныя растения представляютъ удивительный контрастъ съ росянкой (*Drosera*), который, безъ сомнѣнія, зависитъ отъ присутствія у этого послѣдняго растения поглощающихъ железозъ.

послѣ прикосновенія къ нему, а черезъ 30 секундъ это наблюдалось даже часто; то же слѣдуетъ сказать и о болѣе толстомъ усики у *Sicyos*. Представляется почти невѣроятнымъ, чтобы ихъ наружныя поверхности могли дѣйствительно вырасти въ длину, потому что это подразумѣвало бы прочное измѣненіе въ строеніи за такое короткое время. Кромѣ того, ростъ, съ этой точки зрѣнія, долженъ быть значителенъ, потому что, если прикосновеніе было довольно грубо, кончикъ черезъ двѣ - три минуты свертывается въ спираль изъ нѣсколькихъ оборотовъ.

Когда самый кончикъ усика у *Echinocystis* зацѣплялся за гладкую палочку, то по прошествіи немногихъ часовъ онъ обвертывался (какъ это описано на стр. 63) дважды или трижды вокругъ нея, очевидно съ помощью волнообразнаго движенія. Сначала я приписалъ это движеніе росту наружной стороны; поэтому я нанесъ на нее черныя мѣтки и измѣрилъ промежутки между ними, но мнѣ этимъ путемъ не удалось обнаружить никакого прироста въ длину. Отсюда представляется вѣроятнымъ, что въ этомъ случаѣ, какъ и въ другихъ, изгибаніе усика вслѣдствіе прикосновенія зависитъ отъ сокращенія клѣточекъ вдоль вогнутой стороны. Самъ Саксъ допускаетъ <sup>1)</sup>, что, «если ростъ, совершающійся во всемъ усики во время соприкосновенія съ подпоркой, невеликъ, то на выпуклой сторонѣ, правда, наблюдается значительное усиленіе продольнаго роста, но зато на вогнутой поверхности обыкновенно не замѣчается никакого удлиненія, и даже можетъ произойти *укороченіе*; у одной тыквы (*Cucurbita*) усикъ сократился такимъ образомъ почти на одну треть первоначальной длины». Въ послѣдующемъ изложеніи Саксъ, повидимому, нѣсколько затрудняется объяснить этого рода укороченіе. Однако не слѣдуетъ предполагать, на основаніи предшествующихъ замѣчаній, будто я, послѣ прочтенія наблюденій д-ра де-Фриса, питаю хоть малѣйшее сомнѣніе въ томъ, что наружная вытянутая сторона прикрѣпившихся усиковъ увеличивается въ длину подъ вліяніемъ роста. Подобное увеличеніе представляется мнѣ вполне совмѣстимымъ съ тѣмъ, что первоначально движеніе не зависитъ отъ роста. Почему осторожное прикосновеніе вызываетъ сокращеніе одной стороны усика, мы знаемъ столь же мало, какъ и то, почему оно, — если держаться точки зрѣнія Сакса, — должно вести къ необычайно быстрому росту противоположной стороны. Главнымъ или даже единственнымъ основаніемъ, заставляющимъ думать, что изгибъ усика отъ прикосновенія вызывается быстрымъ ростомъ, повидимому, служитъ то, что усики утрачиваютъ чувствительность и способность къ движенію, достигнувъ полной длины; но этотъ фактъ понятенъ, если принять во вниманіе, что всѣ функціи усика приспособлены къ тому, чтобы подтягивать къверху, къ свѣту, концевой растущій побѣгъ. Какую пользу могло бы принести растенію то, если бы старые вполне взрослые усики, отходящіе отъ нижней части побѣга, сохраняли способность обхватывать подпорки? Это было бы совершенно бесполезно; а мы видѣли среди усиковъ достаточно примѣровъ тѣснаго приспособленія и экономнаго пользованія средствами, чтобы чувствовать себя увѣренными въ томъ, что они будутъ пріобрѣтать раздражимость и способность обхватывать подпорки въ надлежащемъ возрастѣ — именно въ юности — и не станутъ безъ пользы удерживать такого рода способность, перейдя этотъ надлежащій возрастъ.

<sup>1)</sup> Lehrbuch der Botanik, S. 841.



## Г Л А В А V.

## Растенія, лазящія съ помощью крючковъ и корешковъ.—Заключительныя замѣчанія.

Растенія, лазящія съ помощью крючковъ или просто стелющіяся по другимъ растеніямъ.— Растенія, лазящія съ помощью корней; выдѣленіе липкаго вещества корешками.—Общія заключенія касательно лазящихъ растеній и стадій ихъ развитія.

*Растенія, лазящія съ помощью крючковъ.* Въ своихъ вступительныхъ замѣчаніяхъ я указалъ, что, кромѣ двухъ большихъ классовъ лазящихъ растеній, а именно тѣхъ, которыя обвиваются вокругъ подпорки, и тѣхъ, которыя одарены раздражимостью, дающей имъ возможность прикрѣпляться къ постороннимъ предметамъ посредствомъ листовыхъ черешковъ или усиковъ,—что помимо нихъ существуютъ два другихъ класса: растенія, лазящія при помощи крючковъ и лазящія посредствомъ корней. Кромѣ того, многія растенія, какъ замѣтилъ Фрицъ Мюллеръ <sup>1)</sup>, лазятъ или карабкаются вверхъ по кустарнику еще болѣе простымъ способомъ, безъ помощи какихъ-либо спеціальныхъ приспособленій, если не считать того, что ихъ главные побѣги обыкновенно бываютъ длинны и гибки. Впрочемъ, на основаніи того, что будетъ сообщено дальше, можно предполагать, что эти побѣги въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣютъ склонность избѣгать свѣта. Немногочисленныя растенія, лазящія посредствомъ крючковъ, которыя я наблюдалъ, а именно *Galium aparine*, *Rubus australis* и нѣкоторыя лазящія розы не обнаруживаютъ ни малѣйшаго самопроизвольнаго круговаго движенія. Если бы они обладали этою способностью и были бы въ состояніи виться, они были бы отнесены къ классу вьющихся растеній, потому что нѣкоторыя изъ этихъ послѣднихъ тоже снабжены колючками или крючками, помогающими имъ взбираться вверхъ; такъ, напримѣръ, хмель, растеніе вьющееся, имѣетъ загнутые назадъ крючки, такіе же большіе, какъ у *Galium*; у нѣкоторыхъ другихъ вьющихся растеній имѣются крѣпкіе загнутые назадъ волоски, а у *Dipladenia* при основаніяхъ листьевъ находится по одному кружку тупыхъ колючекъ. Среди растеній съ усиками я видѣлъ только одно—*Smilax aspera*, снабженное загнутыми назадъ колючками; но онѣ встрѣчаются у нѣсколькихъ растеній южной Бразиліи и Цейлона, лазящихъ съ помощью вѣтвей, а ихъ вѣтви постепенно переходятъ въ настоящіе усики. Нѣкоторыя немногочисленныя растенія, очевидно, могутъ лазить только съ помощью своихъ крючковъ и однако дѣлаютъ это очень успѣшно, какъ, напримѣръ, нѣкоторыя пальмы Стараго и Новаго Свѣта. Даже нѣкоторыя розы могутъ взбираться на стѣны высокихъ домовъ, если послѣднія покрыты рѣшеткой (трельяжемъ). Какимъ образомъ это достигается, я не знаю; такъ, когда я помѣстилъ одну такую розу въ горшкѣ на окно, ея молодые побѣги неправильно загибались днемъ къ свѣту, а ночью отъ свѣта, подобно побѣгамъ любого обыкновеннаго растенія, такъ что нелегко понять какимъ образомъ они могутъ забираться подъ рѣшетку, вплотную прилегающую къ стѣнѣ <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Journal of Linn. Soc., vol. IX, p. 348. Профессоръ Г. Егеръ удачно замѣтилъ („In Sachen Darwin's, insbesondere contra Wigand“, 1874, p. 106), что для лазящихъ растеній весьма характерно то, что они образуютъ тонкіе и удлиненные, гибкіе стебли. Онъ замѣчаетъ далѣе, что виды, растущіе подъ другими болѣе высокими растеніями или деревьями, естественно принадлежатъ къ числу тѣхъ, которые имѣютъ склонность превращаться въ лазящія растенія; и такъ какъ такія растенія стремятся къ свѣту и не сильно раскачиваются вѣтромъ, то они и обладаютъ склонностью производить длинныя тонкіе и гибкіе побѣги.

<sup>2)</sup> Профессоръ Аза Грей, повидимому, разъяснилъ этотъ трудный пунктъ въ своей рецензіи на эту книгу (American Journal of Science, vol. XI, Sept. 1865, p. 282). Онъ за-

*Растенія, лазящія посредствомъ корней.* Къ этому классу принадлежать многія отлично лазящія растенія. Однимъ изъ наиболѣе замѣчательныхъ является *Marcgravia umbellata*, стебель которой въ тропическихъ лѣсахъ Южной Америки, какъ сообщаетъ мнѣ мистеръ Спрюсъ (Spruce), растетъ, прижимаясь къ стволамъ деревьевъ и принимая курьезную приплюснутую форму; мѣстами онъ пускаетъ прицѣпки (корешки), которыя прикрѣпляются къ стволу и, если послѣдній тонокъ, совершенно обхватываютъ его. Добравшись до свѣта, это растеніе образуетъ вѣтви, уже не прикрѣпляющіяся къ опорѣ, съ округлыми стеблями, усаженными остроконечными листьями; послѣдніе удивительно рѣзко отличаются по внѣшнему виду отъ тѣхъ, которые образуются на стеблѣ все время, пока онъ остается прикрѣпленнымъ. Такую же поразительную разницу между листьями я наблюдалъ у одного экземпляра *Marcgravia dubia* въ своей теплицѣ. Растенія корнелазы, насколько я наблюдалъ, напримѣръ, плющъ (*Hedera helix*), *Ficus repens* и *Ficus barbatus*, совсѣмъ не имѣютъ способности къ движенію, даже отъ свѣта къ темной сторонѣ. Какъ уже было указано раньше, *Hooya carnos* (*Asclepiadaceae*)—спирально выющееся растеніе и въ то же самое время прикрѣпляется посредствомъ корешковъ даже къ ровной стѣнѣ. *Vignonia Tweedyana*,—растеніе, снабженное усиками, выпускаетъ корешки, которые загибаются полукругомъ и прикрѣпляются къ тонкимъ палочкамъ. *Tecoma radicans* (*Bignoniaceae*), состоящее въ близкомъ родствѣ со многими самопроизвольно кружащимися видами, лазитъ посредствомъ корешковъ; тѣмъ не менѣе, ея молодые побѣги, очевидно, движутся въ большей степени, чѣмъ это можно приписать измѣняющемуся вліянію свѣта.

Я наблюдалъ внимательно лишь немного растеній, лазящихъ посредствомъ корней, но могу сообщить одинъ любопытный фактъ. *Ficus repens* лазитъ по стѣнамъ совершенно какъ плющъ, и, если заставлятъ молодые корешки слегка прижиматься къ кусочкамъ стекла, они приблизительно черезъ недѣлю, какъ это я наблюдалъ нѣсколько разъ, выдѣляютъ маленькія капельки прозрачной жидкости, нисколько не имѣющей того молочнаго вида, который свойственъ жидкости, высачивающейся изъ пораненныхъ мѣстъ. Эта жидкость слегка вязка, но не можетъ вытягиваться въ нити. Она обладаетъ замѣчательнымъ свойствомъ не скоро высыхать. Такъ, одна капля, величиною приблизительно въ половину булавоочной головки, была слегка размазана по стеклу, и я насыпалъ на нее нѣсколько мелкихъ песчинокъ. Это стекло было оставлено непокрытымъ въ подвижномъ ящикѣ; погода была жаркая и сухая и, если бы на мѣстѣ этой жидкости была вода, она, конечно, высохла бы черезъ нѣсколько минутъ; но капля осталась жидкой въ теченіе 128 дней, облекая кругомъ каждую песчинку. Сколько еще времени она оставалась въ такомъ видѣ, я не могу сказать. Нѣкоторые другіе корешки были оставлены въ соприкосновеніи со стекломъ дней на десять или на двѣ недѣли, и капли выдѣленной жидкости нѣсколько увеличились въ размѣрахъ и сдѣлались настолько вязкими, что ихъ можно было вытягивать въ нити. Еще другіе корешки были оставлены въ соприкосновеніи со стекломъ на 23 дня, и они прочно пристали къ нему. Отсюда мы можемъ заключить, что корешки сначала выдѣляютъ слегка липкую жидкость, потомъ всасываютъ часть воды (потому что мы видѣли, что жидкость не высыхаетъ сама собою), и въ концѣ концовъ въ остаткѣ получается клейкое вещество (цементъ). Если корешки отодрать отъ стекла, то на немъ остаются частички желтоватаго вещества, которыя отчасти растворяются въ каплѣ сѣрнистаго углерода, и эта крайне летучая жидкость становится гораздо менѣе летучей, подъ вліяніемъ вещества, которое она растворила.

мѣтилъ, что сильныя лѣтніе побѣги мичиганской розы (*Rosa setigera*) имѣютъ большую склонность забираться въ темныя щели и вообще подалеже отъ свѣта. такъ что они почти навѣрняка должны проникать подъ трельяжъ. Онъ прибавляетъ, что боковые побѣги, образовавшіеся слѣдующею весною, высывались изъ-подъ рѣшетки наружу, такъ какъ стремились къ свѣту.

Такъ какъ сѣрнистый углеродъ обладаетъ сильной способностью размягчать затвердѣлый каучукъ, то я на короткое время погрузилъ въ эту жидкость для вымачиванія нѣсколько корешковъ, взятыхъ съ растенія, росшаго вверхъ по оштукатуренной стѣнѣ, и тогда я нашелъ нѣсколько крайне тонкихъ нитей прозрачнаго нелипкаго и необычайно эластическаго вещества, совершенно схожаго съ каучукомъ, которыя были прикрѣплены къ двумъ рядамъ корешковъ, принадлежавшихъ къ одной и той же вѣтви. Эти нити однимъ концомъ отходили отъ коры корешка, а другимъ прочно прикрѣплялись къ частичкамъ песку и известки со стѣны. Никакой ошибки въ этомъ наблюденіи произойти не могло, такъ какъ я долгое время забавлялся съ этими нитями подъ микроскопомъ, растягивая ихъ при помощи препаровальныхъ иглъ и предоставляя имъ опять сокращаться. Однако я неоднократно наблюдалъ другіе корешки, подвергнутые подобной же обработкѣ, и мнѣ больше ни разу не удалось найти эти эластическія нити. Поэтому я заключаю, что упомянутая вѣтка, должно быть, слегка отодвинулась отъ стѣны въ какой-нибудь критическій періодъ, въ то время, какъ выдѣленная жидкость начала подсыхать вслѣдствіе всасыванія растеніемъ ея водянистыхъ составныхъ частей. Родъ *Ficus* изобилуетъ каучукомъ, и на основаніи только что приведенныхъ фактовъ мы можемъ заключить, что это вещество, сначала находящееся въ растворѣ, а въ концѣ концовъ превращающееся въ неэластическій цементъ <sup>1)</sup>, утилизируется названнымъ фикусомъ (*Ficus perens*) съ цѣлью прикрѣпленія черешковъ къ поверхности, по которой онъ взбирается вверхъ. Выдѣляютъ ли какой-нибудь цементъ другія растенія, лазящія съ помощью своихъ корешковъ, я не знаю; но корешки плюща, помѣщенные такъ, чтобы они прикасались къ стеклу, едва-едва прикрѣплялись къ нему и однако выдѣляли немного желтоватаго вещества. Могу прибавить, что корешки *Marsgravina dubia* могутъ прочно прикрѣпляться къ гладкому крашеному дереву.

*Vanilla aromatica* пускаетъ воздушные корни въ одинъ футъ длиною, которые бываютъ обращены прямо внизъ къ землѣ. По словамъ Моля (I. с., стр. 49), они забираются въ трещины и, наткнувшись на какую-нибудь тонкую подпорку, обвиваются вокругъ нея наподобіе усиковъ. Одно растеніе, находившееся у меня, было молодо и не образовало длинныхъ корней; но, когда я помѣстилъ въ соприкосновеніи съ ними тонкіе колышки, они несомнѣнно изогнулись въ сторону этихъ послѣднихъ приблизительно по истеченіи сутокъ и прикрѣпились къ дереву своими корешками; однако они не обогнули вполнѣ колышковъ и затѣмъ стали продолжать свой путь внизъ. Вѣроятно, эти легкія передвиженія корешковъ зависятъ отъ болѣе быстрого роста на сторонѣ, обращенной къ свѣту, по сравненію съ другой стороной,—а не отъ того, что эти корни чувствительны къ прикосновенію такимъ же образомъ, какъ настоящіе усики. По словамъ Моля, корешки нѣкоторыхъ видовъ плауна (*Lycopodium*) функционируютъ, какъ усики <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Мистеръ Спиллеръ показалъ недавно (Chemical Society, Feb. 16, 1865) въ статьѣ объ окисленіи каучука, что это вещество, подвергнутое дѣйствию воздуха въ сильно измельченномъ состояніи, постепенно превращается въ хрупкое, смолообразное вещество, очень похожее на шеллакъ.

<sup>2)</sup> Фрицъ Мюллеръ сообщаетъ мнѣ, что онъ увидѣлъ въ лѣсахъ южной Бразиліи многочисленныя черныя тяжи отъ нѣсколькихъ линий и почти до одного фута въ поперечникѣ, спирально обвивавшіе стволы гигантскихъ деревьевъ. Съ перваго взгляда онъ подумалъ, что это стебли вьющихся растеній, которые такимъ образомъ взбираются вверхъ по деревьямъ; но потомъ онъ открылъ, что это воздушные корни одного филодендрона (*Philodendron*), который росъверху на вѣтвяхъ дерева. Слѣдовательно, эти корни, повидимому, являются настоящими вьющимися органами, хотя они пользуются своей способностью для того, чтобы спускаться, а не взбираться, какъ это дѣлаютъ вьющіяся растенія. Воздушные корни нѣкоторыхъ другихъ видовъ филодендрона свѣшиваются вертикально внизъ иногда на пятьдесятъ слишкомъ футовъ.

## Заключительныя замѣчанія о лазящихъ растеніяхъ.

Растенія становятся лазящими, какъ можно предполагать, для того, чтобы добираться до свѣта и подвергать обширную поверхность своей листвы его дѣйствию и дѣйствию открытаго воздуха. Это достигается лазящими растеніями съ удивительно малой затратой органическаго вещества, по сравненію съ деревьями, которымъ приходится поддерживать бремя тяжелыхъ вѣтвей съ помощью массивнаго ствола. Отсюда, безъ сомнѣнія, и получается то, что существуетъ столь много лазящихъ растеній въ разныхъ частяхъ свѣта, принадлежащихъ къ столь различнымъ семействамъ. Эти растенія были раздѣлены на четыре класса, не считая тѣхъ видовъ, которые просто стелются или карабкаются по кустарнику безъ помощи какихъ-либо специальныхъ приспособленій. Изъ всѣхъ лазящихъ растеній наименѣе успѣшно дѣлаютъ это тѣ, которыя цѣпляются посредствомъ крючковъ (по крайней мѣрѣ, въ нашихъ умѣренныхъ странахъ): они могутъ лазить только среди тѣсно переплетающихся массъ растительности. Растенія, лазящія посредствомъ корней (корнелазы), превосходно приспособлены къ тому, чтобы взбираться по обнаженнымъ поверхностямъ скалъ или по стволамъ деревьевъ; однако, лазая по этимъ послѣднимъ, они бывають вынуждены долго оставаться въ тѣни; они не могутъ перебираться съ вѣтви на вѣтвь и такимъ образомъ покрыть всю вершину дерева, потому что ихъ корешки требуютъ продолжительнаго и тѣснаго соприкосновенія съ неподвижной подпоркой для того, чтобы прикрѣпиться къ ней. Два обширныхъ класса — вьющіяся растенія и растенія съ чувствительными органами, а именно лазящія съ помощью листьевъ и снабженныя усиками, взятыя вмѣстѣ, далеко превосходятъ численностью и совершенствомъ своего механизма лазящія растенія первыхъ двухъ классовъ. Тѣ растенія, которыя обладаютъ способностью къ круговому движенію и къ обхватыванію предметовъ, съ которыми они приходятъ въ соприкосновеніе, легко перебираются съ вѣтки на вѣтку и увѣренно странствуютъ по обширной, освѣщенной солнцемъ, поверхности.

Отдѣлы, заключающіе въ себѣ растенія вьющіяся, лазящія съ помощью листьевъ и снабженныя усиками, до извѣстной степени постепенно переходятъ другъ въ друга и почти всѣ обладаютъ одной и той же замѣчательной способностью къ самопроизвольному круговому движенію. Можно задать вопросъ, указываютъ ли эти постепенные переходы на то, что растенія, принадлежащія къ одному отдѣлу, дѣйствительно перешли, или могутъ перейти, съ теченіемъ вѣковъ, отъ одного состоянія къ другому? Приобрѣло ли, на примѣръ, любое изъ растеній, снабженныхъ усиками, свое настоящее строеніе, не существовавъ раньше въ видѣ растенія, лазящаго посредствомъ листьевъ или вьющагося? Если мы рассмотримъ одни только растенія, лазящія съ помощью листьевъ, то сама собою напрашивается мысль, что они первоначально были вьющимися растеніями. У всѣхъ у нихъ безъ исключенія междуузлія кружатся совершенно такъ же, какъ у вьющихся видовъ; немногія изъ нихъ вьются еще хорошо, а многія — несовершеннымъ образомъ. Нѣсколько родовъ растеній, лазящихъ посредствомъ листьевъ, весьма близки къ другимъ родамъ, представители которыхъ — простыя вьющіяся растенія. Слѣдуетъ замѣтить также, что присутствіе листьевъ, обладающихъ чувствительными черешками, а слѣдовательно и способностью обхватывать предметы, принесло бы сравнительно мало пользы растеніямъ, если бы оно не соединялось съ круговымъ движеніемъ междуузлій, съ помощью котораго листья приводятся въ соприкосновеніе съ подпоркой; хотя, какъ замѣтилъ проф. Вегеръ, ползучія растенія, безъ сомнѣнія, тоже могутъ опираться своими листьями на другія растенія. Съ другой стороны, достаточно однихъ кружащихся междуузлій, чтобы растеніе было способно лазить безъ помощи какихъ-либо другихъ средствъ. Такимъ образомъ, представляется вѣроятнымъ, что растенія, лазящія посредствомъ листьевъ, были въ большинствѣ случаевъ сначала вьющимися растеніями, а потомъ приобрѣли способ-

ность обхватывать подпорки; а это, какъ мы сейчасъ увидимъ, является крупнымъ добавочнымъ преимуществомъ.

По аналогичнымъ причинамъ представляется вѣроятнымъ, что и всѣ растенія съ усиками первоначально тоже были вьющимися, т.-е. являются потомками растеній, обладавшихъ этой способностью и повадкой. Такъ, у большинства растеній съ усиками междуузлія кружатся, а у нѣкоторыхъ немногихъ видовъ гибкій стебель еще сохраняетъ способность обвиваться по спиральной линіи вокругъ вертикальныхъ колышковъ. Растенія съ усиками подверглись гораздо большимъ измѣненіямъ, чѣмъ лазящія съ помощью листьевъ; поэтому неудивительно, что ихъ первоначальныя повадки—способность кружиться и виться, которой они, какъ мы предполагаемъ, когда-то обладали—утрачивались и видоизмѣнялись чаще, чѣмъ у растеній, лазящихъ посредствомъ листьевъ. Особенно явственно произошла эта утрата въ трехъ большихъ семействахъ растеній, снабженныхъ усиками, а именно у Cucurbitaceae, Passifloraceae и Vitaceae. Въ первомъ изъ этихъ семействъ междуузлія кружатся, но я не слыхалъ ни объ одной вьющейся формѣ, за исключеніемъ *Momordica balsamina* (Пальмъ, 1. с., стр. 29 и 52), да и она вьется несовершенно. Въ двухъ другихъ семействахъ, насколько мнѣ приходилось слышать, нѣтъ ни одного вьющагося растенія, и междуузлія здѣсь рѣдко обладаютъ способностью кружиться, которая принадлежитъ только усикамъ. Впрочемъ, у *Passiflora gracilis* междуузлія владѣютъ этой способностью въ совершенствѣ, а у обыкновенной виноградной лозы—въ неполной мѣрѣ; такимъ образомъ, нѣкоторые представители всѣхъ этихъ крупнѣйшихъ группъ растеній, снабженныхъ усиками, сохранили по крайней мѣрѣ слѣды первоначальной повадки.

Ставъ на эту точку зрѣнія, можно задать вопросъ: почему виды, которые первоначально были вьющимися растеніями, превратились въ столь многихъ группахъ въ растенія, лазящія посредствомъ листьевъ или усиковъ? Какую выгоду это принесло имъ? Почему они не остались простыми вьющимися растеніями? Мы можемъ найти нѣсколько причинъ. Для растенія могло быть выгодно пріобрѣсти болѣе толстый стебель съ короткими междуузліями, несущими многочисленныя или крупныя листья, а такіе стебли плохо приспособлены къ завиванію. Каждый, кто посмотритъ на вьющіяся растенія во время вѣтреной погоды, увидитъ, что они легко стрываются вѣтромъ отъ своихъ подпорокъ. Другое дѣло—растеніе съ усиками или лазящее посредствомъ листьевъ: они быстро и крѣпко обхватываютъ свою подпорку при помощи иного рода движенія, которое оказывается гораздо болѣе успѣшнымъ. Наблюдая растенія, которыя еще вьются, но въ то же самое время обладаютъ усиками или чувствительными черешками, каковы, напримѣръ, нѣкоторые виды *Bignonia*, *Clematis* и *Tropeolum*, легко можно замѣтить, насколько несравненно лучше они цѣпляются за вертикальныя колышки, чѣмъ простыя вьющіяся растенія. Усики, обладая этою способностью обхватывать подпорку, могутъ быть длинными и тонкими, такъ что на ихъ образованіе тратится мало органическаго вещества, и однако они описываютъ обширныя круги въ поискахъ за подпоркой. Растенія, снабженныя усиками, съ самаго начала могутъ взобраться по наружнымъ вѣтвямъ какого-нибудь сосѣдняго кустарника и такимъ образомъ всегда подвергаться въ полной мѣрѣ дѣйствию свѣта. Напротивъ, вьющіяся растенія всего лучше приспособлены къ тому, чтобы взбираться по голымъ стеблямъ, и обыкновенно имъ приходится начинать свой путь въ тѣни. Въ высокихъ и густыхъ тропическихъ лѣсахъ вьющіяся растенія, вѣроятно, могутъ преуспѣвать лучше, чѣмъ большинство видовъ съ усиками, но большая часть вьющихся растеній, по крайней мѣрѣ, въ нашихъ умѣренныхъ странахъ, не можетъ взбираться по толстымъ стволамъ по самой природѣ своего круговаго движенія; между тѣмъ для растеній съ усиками это возможно, если древесныя стволы развѣтвляются или несутъ тоненькія вѣточки, а для нѣкоторыхъ видовъ даже и въ томъ случаѣ, если кора ствола морщинистая.

Преимущество, достигаемое лазаньемъ, заключается въ томъ, что растеніе доби-

рается до свѣта и открытаго воздуха съ возможно меньшей затратой органическаго вещества, а между тѣмъ у вьющихся растеній стебель гораздо длиннѣй, чѣмъ это безусловно необходимо; такъ, напримѣръ, я измѣрилъ стебель одного экземпляра турецкихъ бобовъ; взобравшагося ровно на два фута въ высоту, и онъ имѣлъ въ длину три фута. Съ другой стороны, у одного экземпляра гороха, взобравшагося на такую же высоту съ помощью своихъ усиковъ, стебель былъ лишь немного длиннѣй, чѣмъ та высота, до которой онъ добрался. Что эта экономія въ стеблѣ дѣйствительно выгодна лазящему растенію, я заключаю изъ того, что виды, которые вьются и въ то же время пользуются помощью обхватывающихъ черешковъ или усиковъ, обыкновенно образуютъ болѣе раздвинутыя спирали, чѣмъ простыя вьющіяся растенія. Кромѣ того, растенія, пользующіяся такого рода вспомогательными средствами, сдѣлавъ одинъ или два оборота въ одну сторону, обыкновенно поднимаются на нѣкоторое разстояніе въ прямомъ направленіи и затѣмъ перемѣняютъ направленіе своихъ спиральныхъ оборотовъ на обратное. Посредствомъ этого они при той же длинѣ стебля взбираются на значительно болѣе высокую высоту, чѣмъ это было бы возможно иначе; и они вполне безопасно могутъ дѣлать это, такъ какъ прикрѣпляются черезъ извѣстные промежутки съ помощью своихъ обхватывающихъ черешковъ или усиковъ.

Мы видѣли, что усики представляютъ собою различные органы въ видоизмѣненномъ состояніи, а именно листья, цвѣтоножка, вѣтви и, быть можетъ, прилистники. Что касается листьевъ, то доказательства ихъ превращенія въ усики обильны. У молодыхъ экземпляровъ бигоніи нижніе листья часто остаются неизмѣненными, между тѣмъ какъ у верхнихъ концевые листочки превращены въ вполне развитые усики. У *Escremocarpus* я видѣлъ, какъ единственная боковая вѣточка одного усика была замѣщена вполне развитымъ листочкомъ. Съ другой стороны у *Vicia sativa* вмѣсто листочковъ часто образуются вѣточки усика. Можно было бы привести много и другихъ подобныхъ примѣровъ. Но тотъ, кто вѣритъ въ медленное измѣненіе видовъ, не удовольствуется однимъ, опредѣленіемъ гомологической природы разнаго рода усиковъ. Онъ пожелаетъ узнать, насколько возможны тѣ дѣйствительные переходы, посредствомъ которыхъ листья, цвѣтоножки и пр. вполне измѣнили свои функціи и дошли до того, что стали служить лишь хватательными органами.

Во всей группѣ растеній, лазящихъ посредствомъ листьевъ, было дано много доказательствъ того, что органъ, еще исполняющій функціи листа, можетъ сдѣлаться чувствительнымъ къ прикосновенію и такимъ образомъ способнымъ къ обхватыванію прилегающихъ предметовъ. Существуетъ нѣсколько растеній въ этой группѣ, у которыхъ настоящіе листья самопроизвольно кружатся, а ихъ черешки, обхвативъ podporку, утолщаются и становятся болѣе крѣпкими. Такимъ образомъ мы видимъ, что листья могутъ пріобрѣтать всѣ главнѣйшія характерныя свойства усиковъ, а именно: чувствительность, самопроизвольное движеніе, а потомъ и болѣе крѣпость. Если бы ихъ пластинки или отгибы исчезли, то они образовали бы настоящіе усики. И дѣйствительно мы можемъ прослѣдить шагъ за шагомъ этотъ процессъ исчезновенія, кончая той стадіей, когда уже не остается ни слѣда первоначальной природы усика. У *Mutisia clematis* усики формой и цвѣтомъ близко походятъ на черешки обыкновенныхъ листьевъ, взятые вмѣстѣ съ средними жилками листочковъ, но слѣды листовой пластинки иногда сохраняются и здѣсь. У четырехъ родовъ *Fumariaceae* мы можемъ прослѣдить весь этотъ процессъ превращенія. Концевые листочки *Fumaria officinalis*, лазящей съ помощью листьевъ, не меньше другихъ листочковъ. У *Adlumia cirrhosa*, тоже лазящей посредствомъ листьевъ, они сильно уменьшились въ размѣрахъ. У *Corydalis claviculata* (растеніе, которое безразлично можно назвать и лазящимъ посредствомъ листьевъ, и лазящимъ съ помощью усиковъ) они или уменьшены до микроскопическихъ размѣровъ, или ихъ пластинки совершенно исчезли, такъ что это растеніе дѣйствительно находится въ переходномъ состояніи; и, наконецъ,

у *Dicentra* усики имѣютъ уже вполне типическія свойства. Слѣдовательно, если бы мы могли одновременно видѣть всѣхъ предковъ *Dicentra*, мы почти несомнѣнно увидѣли бы рядъ растений, подобный тому, который представляютъ намъ вышеупомянутые три рода. У *Tropaeolum tricolorum* мы имѣемъ другого рода переходъ: первые листья, образующіеся на молодыхъ стебляхъ, совершенно лишены пластинокъ и должны быть названы усиками, между тѣмъ какъ листья, образующіеся позже, имѣютъ хорошо развитые отгибы. Во всякомъ случаѣ, пріобрѣтеніе чувствительности средними жилками листьевъ, повидимому, стоитъ въ какой-то тѣсной связи съ исчезновеніемъ ихъ пластинокъ, или отгибовъ.

Съ изложенной здѣсь точки зрѣнія растения, лазящія съ помощью листьевъ, первоначально были вьющимися, а растеніе, снабженныя усиками (если эти послѣдніе образовались путемъ видоизмѣненія листьевъ), первоначально были растеніями, лазящими съ помощью листьевъ. Слѣдовательно, эти послѣднія занимаютъ промежуточное положеніе между растеніями вьющимися и снабженными усиками и должны находиться въ родствѣ съ тѣми и другими. Это такъ и есть; такъ, напримѣръ, различные лазящія съ помощью листьевъ виды семейства *Antirrhineae* и родовъ *Solanum*, *Cocculus* и *Gloriosa* имѣютъ въ предѣлахъ одного и того же семейства и даже въ предѣлахъ одного рода вьющіяся сородичей. Въ родѣ *Mikania* есть виды, лазящія посредствомъ листьевъ, и вьющіяся виды. Лазящія съ помощью листьевъ виды ломонос (*Clematis*)—очень близкая родня наравелин (*Naravelia*), снабженной усиками. Семейство дымянковыхъ (*Fumariaceae*) заключаетъ въ себѣ весьма близкіе роды, изъ которыхъ одни лазятъ посредствомъ листьевъ, а другіе съ помощью усиковъ. Наконецъ, одинъ видъ *Vignonia* одновременно лазитъ съ помощью листьевъ и съ помощью усиковъ, а другіе близко родственные виды — вьющіяся растенія.

Другой родъ усиковъ представляютъ собою видоизмѣненныя цвѣтоножки. Въ этомъ случаѣ мы тоже наблюдаемъ много переходныхъ состояній. Обыкновенная виноградная лоза (не говоря уже о *Cardiospermum*) представляетъ намъ всевозможные переходы между вполне развитымъ усикомъ и цвѣтоножкой, покрытой цвѣтами, но снабженной одной вѣточкой, образующей цвѣточный усикъ. Когда этотъ послѣдній самъ несетъ немногочисленные цвѣтки, а это, какъ мы знаемъ, иногда случается, и въ то же время еще сохраняетъ способность обхватывать podporку, то мы имѣемъ въ немъ первоначальное состояніе всѣхъ тѣхъ усиковъ, которые образовались путемъ видоизмѣненія цвѣтоножки.

По мнѣнію Моля и другихъ ученыхъ, нѣкоторые усики представляютъ собой видоизмѣненныя вѣтви. Я лично не наблюдалъ ни одного такого случая и ничего не знаю о переходныхъ стадіяхъ этого видоизмѣненія, но онѣ подробно описаны Фрицемъ Мюллеромъ. Родъ *Lophospermum* также показываетъ намъ, какимъ образомъ могъ совершиться такой переходъ. Его вѣтви самопроизвольно кружатся и чувствительны къ прикосновенію. Слѣдовательно, если бы листья исчезли на нѣкоторыхъ вѣтвяхъ, то эти послѣднія превратились бы въ настоящіе усики. И нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что только нѣкоторыя вѣтви видоизмѣнились такимъ образомъ, между тѣмъ какъ другія оставались неизмѣненными; такъ, напр., мы видѣли, что у нѣкоторыхъ разновидностей *Phaseolus* на одномъ и томъ же растеніи однѣ вѣтви тонки, гибки и вьются, между тѣмъ какъ другія мало гибки и не имѣютъ этой способности.

Если мы будемъ допытываться, какимъ образомъ листовая черешокъ, вѣтка или цвѣтоножка сдѣлались впервые чувствительными къ прикосновенію и пріобрѣли способность загибаться въ сторону, которая подверглась этому послѣднему, мы не получаемъ никакого опредѣленнаго отвѣта. Тѣмъ не менѣе, заслуживаетъ большого вниманія одно наблюденіе Гофмейстера <sup>1)</sup>, а именно, что въ молодомъ возрастѣ побѣги

<sup>1)</sup> На него ссылается Конъ въ своей замѣчательной статьѣ „Contractile Gewebe im Pflanzenreiche“, Abhandl. der Schlesischen Gesell. 1861, Heft I, S. 35.

и листья всѣхъ растеній движутся послѣ сотрясенія. Кернеръ тоже, какъ мы видѣли, находить, что у многихъ растеній цвѣтоножки, если ихъ слегка потрясти или потереть, загибаются въ сторону, которая испытывала прикосновеніе. А какъ разъ молодые листовые черешки и усики, какова бы ни была ихъ гомологическая природа, и движутся послѣ прикосновенія къ нимъ. Такимъ образомъ, лазящія растенія, повидимому, утилизировали и усовершенствовали широко распространенную, но находящуюся въ зачаткѣ способность, которая, насколько мы можемъ видѣть, не приноситъ никакой пользы обыкновеннымъ растеніямъ. Если мы далѣе попытаемся дознаться, какимъ образомъ стебли, листовые черешки, усики и цвѣтоножки лазящихъ растеній впервые приобрѣли способность къ произвольному круговому движенію или, говоря точнѣе, способность послѣдовательно наклоняться ко всѣмъ точкамъ окружности, мы опять оказываемся вынужденными молчать или, самое большее, можемъ только замѣтить, что способность двигаться самопроизвольно или подъ вліяніемъ различныхъ раздражителей гораздо чаще встрѣчается у растеній, чѣмъ это предполагаютъ тѣ, кто не занимался внимательно этимъ предметомъ. Я привелъ одинъ замѣчательный примѣръ, а именно *Maurandia semperflorens*, у которой молодыя цвѣтоножки кружатся, описывая очень маленькіе круги, и послѣ легкаго потиранія загибаются въ сторону, которая подверглась прикосновенію; однако названное растеніе несомнѣнно не извлекаетъ выгодъ изъ этихъ слабо развитыхъ способностей. Строгое изслѣдованіе другихъ молодыхъ растеній, вѣроятно, обнаружило бы легкія самопроизвольныя движенія въ ихъ стебляхъ, черешкахъ или цвѣтоножкахъ, а равно и чувствительность къ прикосновенію <sup>1)</sup>). По крайней мѣрѣ, мы видимъ, что вышеупомянутая *Maurandia* могла бы путемъ незначительнаго усиленія способностей, которыми она уже обладаетъ, сначала достигнуть того, чтобы обхватывать подпорку своими цвѣтоножками, а затѣмъ путемъ исчезновенія нѣкоторыхъ изъ своихъ цвѣтковъ (какъ это бываетъ у *Vitis* и *Cardiospermum*) приобрѣсти вполнѣ развитые усики.

Есть еще одинъ интересный пунктъ, заслуживающій вниманія. Мы видѣли, что нѣкоторые усики ведутъ свое происхожденіе отъ видоизмѣненныхъ листьевъ, а другіе — отъ видоизмѣненныхъ цвѣтоножекъ, такъ что одни изъ нихъ по своей природѣ листовые, а другіе — осевые органы. Поэтому можно было бы ожидать, что они будутъ нѣсколько отличаться другъ отъ друга по своимъ функціямъ. Но этого нѣтъ. Напротивъ, они представляютъ полнѣйшее тождество въ своихъ характерныхъ способностяхъ. Усики того и другого рода самопроизвольно кружатся съ одинаковой приблизительно скоростью. Тѣ и другіе, если до нихъ дотронуться, быстро загибаются въ ту сторону, которая подверглась прикосновенію, а потомъ оправляются и оказываются способными снова функционировать. У тѣхъ и другихъ чувствительность бываетъ или сосредоточена только на одной сторонѣ, или распределена кругомъ всего усика. Тѣ и другіе притягиваются или отталкиваются свѣтомъ. Это послѣднее свойство можно видѣть и въ листовыхъ усикахъ *Bignonia capreolata*, и въ осевыхъ усикахъ *Ampelopsis*. Кончики усиковъ у обохъ этихъ растеній, прикоснувшись къ подпоркѣ, расширяются въ кружочки (диски), которые вначалѣ бываютъ липки вслѣдствіе выдѣленія какого-то цемента. Усики того и другого рода стягиваются въ спираль, вскорѣ послѣ того, какъ ухватятся за подпорку, и затѣмъ становятся гораздо болѣе толстыми и крѣпкими. Если мы прибавимъ къ этимъ различнымъ пунктамъ тождества еще и тотъ фактъ, что

<sup>1)</sup> Какъ я теперь вижу, уже и раньше было извѣстно, что подобныя легкія самопроизвольныя движенія случается наблюдать, напр., въ цвѣтоносныхъ стебляхъ *Brassica napus* и въ листьяхъ многихъ растеній (Sachs, „Lehrbuch der Botanik“, 4 Aufl. 1874, S. 827, 844). Кромѣ того, Фрицъ Мюллеръ доказалъ относительно занимающаго насъ вопроса, что у одного вида *Alisma* и у одного вида *Linum* молодые стебли постоянно совершаютъ легкія передвиженія ко всѣмъ точкамъ окружности, подобно стеблямъ лазящихъ растеній.



листовые черешки *Solanum jasminoides*, обхвативъ podporку, пріобрѣтаютъ одинъ изъ самыхъ характерныхъ признаковъ оси, а именно замкнутое кольцо древесныхъ сосудовъ, то мы едва ли можемъ отдѣлаться отъ вопроса: можетъ ли различіе между листовыми и осевыми органами быть такъ существенно, какъ это обыкновенно думаютъ? <sup>1)</sup>

Мы попытались прослѣдить нѣкоторыя изъ стадій образованія вьющихся растеній. Но можно ожидать, что во время безконечныхъ колебаній жизненныхъ условій, которымъ подвергались всѣ органическія существа, нѣкоторыя лазящія растенія могли утратить привычку лазить. Мы имѣемъ такой случай въ вышеприведенныхъ примѣрахъ, относящихся къ нѣкоторымъ южно-африканскимъ растеніямъ, которыя, принадлежа къ большинству семействъ вьющихся растеній, никогда не вьются на своей родинѣ, но опять пріобрѣтаютъ эту способность, когда разводятся въ Англіи. У лазящаго съ помощью листьевъ *Clematis flammula* и у снабженной усиками виноградной лозы мы видимъ не утрату способности лазить, но лишь остатокъ способности къ круговому движенію, которая необходима всѣмъ вьющимся растеніямъ и которая столь часто встрѣчается у большинства лазящихъ растеній и столь выгодна имъ. У *Tecoma radicans*—растенія, принадлежащаго къ семейству Bignoniaceae, мы видимъ послѣдніе сомнительные слѣды способности къ круговому движенію.

Что касается исчезновенія усиковъ, то нѣкоторыя культурныя разновидности тыквы (*Cucurbita pepo*), по словамъ Нодена <sup>2)</sup>, или совсѣмъ утрачиваютъ эти органы, или имѣютъ ихъ въ полууродливомъ видѣ. Въ своей ограниченной практикѣ я натолкнулся лишь на одинъ кажущійся примѣръ естественнаго исчезновенія усиковъ, а именно у обыкновенныхъ, или русскихъ бобовъ. Всѣ же другіе виды *Vicia*, какъ я полагаю, имѣютъ усики. Но русскіе бобы достаточно негибки, чтобы поддерживать собственный стебель, и у этого вида на концѣ листового черешка, гдѣ по аналогіи долженъ былъ бы находиться усикъ, торчитъ небольшая заостренная нить, длиною около трети дюйма, которая, вѣроятно, представляетъ собою остатокъ (рудиментъ) усика. Это можно заключить съ тѣмъ большею вѣроятностью, что подобные же рудименты иногда можно наблюдать на молодыхъ и нездоровыхъ экземплярахъ другихъ растеній, снабженныхъ усиками. У бобовъ, о которыхъ я говорилъ, эти нити имѣютъ невсегда одинаковую форму, что тоже очень часто бываетъ съ рудиментарными органами: онѣ или цилиндрическія, или листовидныя, или имѣютъ глубокой желобокъ на верхней поверхности. Онѣ не сохранили ни слѣда способности къ круговому движенію. Интересно то, что многія изъ этихъ нитей, когда онѣ имѣютъ листовидную форму, несутъ на своихъ нижнихъ поверхностяхъ железки темнаго цвѣта, подобныя тѣмъ, которыя находятся на прилистникахъ, и выдѣляющія сладковатую жидкость; слѣдовательно, эти рудименты утилизировались, хотя и въ слабой мѣрѣ.

Не лишнимъ будетъ привести и другой аналогичный, но гипотетическій случай. Почти всѣ виды *Lathyrus* обладаютъ усиками, но *Lathyrus nissolia* лишена ихъ. Это растеніе имѣетъ листья, которые должны поражать каждого, кто обратитъ на нихъ вниманіе, потому что они совсѣмъ не похожи на листья всѣхъ обыкновенныхъ мотыльковыхъ растеній и скорѣе напоминаютъ тѣ же органы у злаковъ. У другого вида, *Lathyrus aphaca*, листья замѣнены усиками, которые не очень высоко развиты (потому что они не развѣтвлены и не обладаютъ ни малѣйшей способностью самопроизвольно кружиться), а функцію листьевъ принимаютъ на себя крупные прилистники. Если мы теперь предположимъ, что усики у *Lathyrus aphaca* сдѣлались плоскими и листовидными, подобно маленькимъ рудиментарнымъ усикамъ русскихъ бобовъ, а большіе прилистники въ то же

<sup>1)</sup> Гербертъ Спенсеръ недавно доказывалъ весьма настойчиво („Principles of Biology“, 1865, p. 37 et seq.), что не существуетъ никакого различія между листовыми и осевыми органами у растеній.

<sup>2)</sup> Annales des Sc. Nat., 4-me serie, Bot., tom. VI, 1856, p. 31.

самое время уменьшились въ размѣрахъ вслѣдствіе того, что въ нихъ уже не оказалось болѣе нужды, то мы получимъ точную копию съ *Lathyrus nissolia*, и оригинальные листья этого растенія сразу станутъ понятны намъ.

Чтобы подвести итогъ предыдущимъ взглядамъ на происхожденіе растеній съ усиками, можно прибавить, что *Lathyrus nissolia*, вѣроятно, произошелъ отъ растенія, которое первоначально было вьющимся; потомъ оно сдѣлалось листолазомъ, а затѣмъ его листья постепенно превратились въ усики, при чемъ прилистники сильно увеличились въ размѣрахъ по закону компенсаціи <sup>1)</sup>. По прошествіи извѣстнаго времени усики утратили свои вѣточки и сдѣлались простыми; тогда они потеряли способность кружиться (въ этомъ состояніи они напоминали усики существующаго вида, *Lathyrus aphaca*), а потомъ, утративъ способность цѣпляться и приобрѣтя листовидную форму, они уже не могли бы болѣе называться прежнимъ именемъ. На этой послѣдней стадіи, соответствующей существующему *Lathyrus nissolia* бывшіе усики должны были снова взять на себя первоначальную функцію листьевъ, а прилистники, недавно столь сильно развитые, уменьшиться въ размѣрахъ, такъ какъ надобность въ нихъ уже миновала. Если виды измѣняются съ теченіемъ вѣковъ, какъ это признаютъ теперь почти всѣ натуралисты, то мы можемъ заключить, что *Lathyrus nissolia* претерпѣлъ цѣлый рядъ измѣненій, до нѣкоторой степени подобныхъ тѣмъ, которыя здѣсь указаны.

Самый интересный пунктъ въ естественной исторіи лазящихъ растеній представляютъ различнаго рода движенія, которыя они совершаютъ, и которыя находятся въ явномъ соотношеніи съ ихъ нуждами. Самые разнообразныя органы: стебли, вѣтви, цвѣтоножки, листовые черешки, среднія жилки листа и листочковъ и даже, повидимому, воздушныя корни,—всѣ обладаютъ этою способностью.

Первое, что дѣлаетъ усикъ, это помѣщается въ надлежащее положеніе; такъ, напримѣръ, усикъ Собаеа сначала торчитъ вертикально кверху, при чемъ его вѣточки бываютъ раздвинуты, а крючки на ихъ концахъ обращены наружу; въ то же самое время молодой побѣгъ на верхушкѣ стебля бываетъ наклоненъ къ одной сторонѣ, такъ что находится не на дорогѣ усика. Съ другой стороны, молодые листья *Clematis*, приготовляясь функционировать, временно загибаются книзу, для того, чтобы служить въ качествѣ якорей.

Во-вторыхъ, когда вьющееся растеніе или усикъ приходятъ въ наклонное положеніе подъ вліяніемъ какого-нибудь случайнаго обстоятельства, они вскорѣ загибаются кверху, даже когда они изолированы отъ дѣйствія свѣта. Направляющимъ стимуломъ въ этомъ случаѣ безъ сомнѣнія служитъ дѣйствіе силы тяжести, какъ это показалъ Эндрю Найтъ относительно прорастающихъ растеній. Если помѣстить побѣгъ какого-нибудь обыкновеннаго растенія въ темнотѣ, поставивъ его въ наклонномъ положеніи въ стаканъ съ водой, то верхушка черезъ нѣсколько часовъ загнетса кверху, а если затѣмъ перевернуть побѣгъ верхней стороной внизъ, то наклоненный книзу побѣгъ перегнетса въ обратную сторону; но, если продѣлать то же съ горизонтальнымъ побѣгомъ (усомъ) земляники, который не имѣетъ наклонности расти вверхъ, онъ загнетса книзу, по направленію дѣйствія силы тяжести, а не противоположно ему. То же обыкновенно происходитъ и съ вьющимися побѣгами *Hibbertia dentata*, которая лазитъ въ боковомъ направленіи, перебираясь съ куста на кустъ: эти побѣги, будучи помѣщены въ наклонномъ книзу положеніи, обнаруживаютъ мало стремленія загибаться кверху или даже совсѣмъ его не обнаруживаютъ.

Въ-третьихъ, лазящія растенія, подобно другимъ растеніямъ, загибаются къ свѣту подъ вліяніемъ движенія, имѣющаго близкую аналогію съ тѣмъ искривленіемъ, съ по-

<sup>1)</sup> Мокенъ Тандонъ (*Elements de Tératologie*, 1841, p. 156) приводитъ въ примѣръ одинъ уродливый экземпляръ бобовъ, у котораго внезапно получилась компенсація этого рода: листья совершенно исчезли, а прилистники выросли до необычайныхъ размѣровъ.

мошью котораго они кружатся, такъ что ихъ круговое движеніе часто ускоряется или замедляется, смотря по тому, перемѣщаются ли они къ свѣту или отъ свѣта. Съ другой стороны, усики въ рѣдкихъ случаяхъ загибаются къ темной сторонѣ.

Въ-четвертыхъ, мы имѣемъ самопроизвольное круговое движеніе, которое не зависитъ отъ какого-либо внѣшняго раздраженія, но связано съ молодостью и здоровымъ состояніемъ органа, которое въ свою очередь зависитъ отъ надлежащей температуры и другихъ благопріятныхъ жизненныхъ условій.

Въ-пятыхъ, усики, какова бы ни была ихъ гомологическая природа, листовые черешки или кончики листьевъ у растеній-листолазовъ и, повидимому, нѣкоторые корни,— все обладаютъ способностью передвигаться подъ вліяніемъ прикосновенія и быстро загибаются въ ту сторону, которая ему подверглась. Нерѣдко для этого достаточно легкаго надавливанія; если оно не очень продолжительно, то соответствующая часть потомъ выпрямляется и снова можетъ изгибаться послѣ прикосновенія.

Въ-шестыхъ, и въ послѣднихъ, усики, обхвативъ podporку, вскорѣ сокращаются въ спираль, чего однако не происходитъ, если ихъ искривленіе было только временнымъ. Если усики не придутъ въ соприкосновеніе ни съ какимъ предметомъ, то они, въ концѣ концовъ, тоже сокращаются въ спираль послѣ того, какъ перестанутъ кружиться; но въ этомъ случаѣ сокращеніе не приноситъ никакой пользы и наступаетъ лишь по прошествіи значительнаго промежутка времени.

Что касается тѣхъ средствъ, съ помощью которыхъ совершаются эти различныя движенія, то изслѣдованія Сакса и Г. де-Фриса почти не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что они зависятъ отъ неравномѣрнаго роста; но, по причинамъ, уже указаннымъ мною, я не могу вѣрить, чтобы это объясненіе было примѣнимо къ быстрымъ движеніямъ, вызываемымъ осторожнымъ прикосновеніемъ.

Наконецъ, лазящія растенія настолько многочисленны, что представляютъ замѣтную характерную черту растительнаго царства, особенно въ тропическихъ лѣсахъ. Америка, которая, по замѣчанію мистера Бэтса, столь богата животными, обитающими на деревьяхъ, точно такъ же, по наблюденіямъ Пальма и Моля, изобилуетъ лазящими растеніями; и среди растеній съ усиками, которыя я изслѣдовалъ, наиболѣе высоко развитыми видами являются уроженцы этого большого материка, а именно различные виды *Vignonia*, *Escremocarpus*, *Cobaea* и *Ampelopsis*. Но даже въ чащахъ нашихъ умѣренныхъ странъ число лазящихъ видовъ и особей оказывается значительнымъ, если сосчитать ихъ. Они принадлежатъ ко многимъ и притомъ весьма различнымъ семействамъ. Чтобы получить нѣкоторое, хотя бы грубое, представленіе объ ихъ распредѣленіи въ различныхъ растительныхъ группахъ, я, пользуясь списками, данными Молемъ и Пальмомъ (нѣсколько растеній я прибавилъ и самъ, а компетентный ботаникъ, безъ сомнѣнія, могъ бы присоединить къ нимъ много и другихъ), отмѣтилъ все тѣ семейства въ «Растительномъ царствѣ» Линдлея, которыя заключаютъ въ себѣ растенія вьющіяся, лазящія посредствомъ листьевъ и лазящія съ помощью усиковъ. Линдлей подраздѣляетъ явнобрачныя растенія на 59 порядковъ (*alliances*); изъ нихъ не менѣе 45 заключаютъ въ себѣ лазящія растенія вышеупомянутыхъ трехъ типовъ, т.-е. не считая тѣхъ, которыя лезутъ съ помощью крючковъ и корней. Къ нимъ можно прибавить еще немногія тайнобрачныя растенія. Если мы примемъ во вниманіе, насколько широко отдѣлены другъ отъ друга въ этомъ ряду указанныя растенія, и такъ какъ мы знаемъ, что въ нѣкоторыхъ изъ самыхъ обширныхъ, рѣзко очерченныхъ семействъ, каковы: сложноцвѣтныя (*Compositae*, мареновыя (*Rubiaceae*), норичниковыя (*Scrophulariaceae*), лилейныя (*Liliaceae*) и пр., способностью лазить обладаютъ виды лишь двухъ или трехъ родовъ,— то само собой напрашивается заключеніе, что способность къ круговому движенію, которой обуславливается лазанье большинства растеній, присуща, хотя бы и въ неразвитомъ состояніи, почти всемъ представителямъ растительнаго царства.

Часто высказывалось неточное утверждение, что растенія отличаются отъ животныхъ отсутствіемъ способности къ движенію. Скорѣе слѣдовало бы сказать, что растенія пріобрѣтаютъ и проявляютъ эту способность лишь тогда, когда она приноситъ имъ какую-нибудь выгоду; а это случается рѣдко, такъ какъ они прикрѣплены къ почвѣ, и пища приносится имъ воздухомъ и дождемъ. Разсматривая какое-нибудь изъ наиболее совершенныхъ растеній, лазящихъ съ помощью усиковъ, мы видимъ, насколько высоко можетъ подняться растеніе по органической лѣстницѣ. Сначала оно располагаетъ свои усики, готовясь къ дѣйствию, подобно тому, какъ полинь располагаетъ свои щупальца. Если усикъ смѣстится, то на него оказываетъ воздѣйствіе сила тяжести, и онъ приподнимается. Онъ испытываетъ вліяніе свѣта и погибаетъ къ нему или отъ него, или совсѣмъ не соображается съ нимъ, смотря по тому, что для него наиболее выгодно. Въ теченіе нѣсколькихъ дней усики или междоузлія, или тѣ и другія самопроизвольно кружатся, двигаясь безостановочно. Усикъ натывается на какой-нибудь предметъ и быстро обвиваетъ и крѣпко обхватываетъ его. Спустя нѣсколько часовъ онъ сокращается въ спираль, подтягивая стебель кверху и образуя превосходную пружину. Теперь всѣ движенія прекращаются. Ткани усика, разрастаясь, вскорѣ становятся удивительно крѣпкими и долговѣчными. Усикъ сдѣлалъ свое дѣло, и сдѣлалъ его удивительно хорошо.

---

# Указатель къ сочиненію „О движеніяхъ и поведеніяхъ лазящихъ растений“.

(ЦИФРЫ ОБОЗНАЧАЮТЪ СТРАНИЦЫ).

## Указатель латинскихъ названій.

- Adhatoda, 12, 19.  
Adlumia cirrhosa, 39.  
Akebia, 10, 12, 16, 21.  
Alisma, самопроизвольныя движенія, 92.  
Ampelopsis hederacea=дикій виноградъ, 68.  
Anguria Warszewiczii, 65.  
Aristolochia gigas, 12.  
Asclepias, 25.  
Bignonia, различныя виды съ усиками, 44.  
Brassica napus, самопроизвольное движеніе цвѣтоножекъ, 92.  
Brunnichia, 74.  
Byonia dioica, 63, 65.  
Cardiospermum, 70.  
Ceropegia, виды, утратившія способность вѣтвиться въ ю. Африкѣ, 25.  
Ceropegia Gardnerii, способъ завиванія, 7, 12, 13, 18, 23.  
Cissus antarcticus, 68.  
„ discolor, 67.  
Clematis (ломоношь), различныя виды, лазящія съ помощью листьевъ, 27.  
Cobaea scandens, 53.  
Combretum, различныя виды, 25.  
Corydalis=хохлатка.  
„ claviculata, 58.  
Cucurbitaceae (тыквенныя растенія), 61.  
Cucurbita Pepo=тыква, исчезновеніе усиковъ, 93.  
Cuscuta (повилика), раздражительныя стебли, 12, 38.  
Dicentra thalictrifolia, 60.  
Dipladenia, способъ завиванія, 17, 18; — вооружена крючками, 85.  
Escremosarpus scaber, 51.  
Echinocystis lobata, 61.  
Ficus repens, лазить съ помощью корней, 86.  
Flagellaria indica, 41.  
Fumaria=дымянка.  
„ officinalis, 39.  
Galium aparine, лазить съ помощью крючковъ, 85.  
Gloriosa Plantii, 40.  
Hamburya mexicana, 61.  
Hedera helix (плющъ), 86, 87.  
Hibbertia dentata, 17, 22; — ея побѣги, загибающіеся внизъ, 94.  
Hoya carnosa, 7, 26, 86.  
Humulus lupulus (хмель), 5.  
Ipomoea argyraeoides, 25.  
Lathyrus aphaca, 56; — вѣроятный путь развитія усиковъ, 93.  
Lathyrus grandiflorus, 56.  
„ nissolia, листья, похожіе на листья злаковъ и замѣнившіе собою усики, 93.  
Linum (ленъ), произвольныя движенія, 92.  
Loasa aurantiaca, 19, 21.  
Lophospermum scandens, 37.  
Lygodium, 15, 23.  
Marcgravia, лазить съ помощью корней, 86, 87.  
Maurandia, лазить при помощи листьевъ, 36.  
Mikania scandens, 19, 21.  
Mutisia clematis, 57.  
Nepenthes, 41.  
Ophioglossum japonicum, 40.  
Passiflora gracilis, 71.  
„ punctata, 73.  
„ quadrangularis, 73.  
„ sicyoides, 72.  
Paullinia, 71.  
Phaseolus (фасоль), скручиваніе осей, 8.  
„ невьющаяся разновидность, 25.  
Philodendron, его корни, 87.  
Pisum sativum (горохъ), 55.  
Polygonum convolvulus, 25.  
Rhodochiton volubile, 37.  
Rosa setigera, побѣги загибаются отъ свѣта, 86.  
Rubus australis, 85.  
Serjania, 71.  
Smilax aspera, 58, 85.  
Solanum dulcamara (сладко-горькій пасленъ), 13, 21, 25.  
Solanum jasminoides, 38.  
Tacsonia manicata, 73.  
Tamus elephantipes, 25.  
Tecoma radicans, 26, 86.  
Tropaeolum (настурція), различныя виды, лазящія съ помощью листьевъ, 33.  
Vanilla aromatica, 87.  
Vitis vinifera (виноградная лоза), 65.  
Zanonia indica, 65.

## Указатель русскихъ названій.

- Америка, обиліе лазящихъ растеній, 95.  
 Бигнонія=*Bignonia*, 44.  
 Бобы русскіе (*Vicia*), исчезновеніе усиковъ, 93.  
 Бобы турецкіе (*Phaseolus*), 8, 25.  
 Бэтсъ, о многочисленности животныхъ, обитающихъ на деревьяхъ въ Америкѣ, 95.  
 Верхушка вьющихся растеній, часто загнута крючкомъ, 10.  
 Виноградная лоза (*Vitis vinifera*), 65.  
 Виноградъ дикій (*Ampelopsis*), 68.  
 Выгоды, доставляемыя лазаньемъ, 88.  
 Вьющіяся растенія, 5.  
 " " ихъ побѣги, иногда сами собою закручивающіеся спиралью, 12.  
 " " таблица, показывающая скорость кругового движенія у различныхъ видовъ, 15.  
 " " аномальные случаи завиванія, 24, 25.  
 Гарвей, проф., объ утратѣ способности къ завиванію, 25.  
 Горохъ (*Pisum sativum*), 55.  
 Гофмейстеръ, о раздражительности молодыхъ черешковъ листьевъ, 91.  
 Грей, Аза, его статья о лазящихъ растеніяхъ, 5.  
 " " объ усикахъ у *Passiflora*, 72.  
 " " " " у *Sicyos*, 80.  
 " " о *Rosa setigera*, 85, 84.  
 Диски липкіе, образующіеся на усикахъ, 47, 50, 64, 65, 68, 83.  
 Дымянка (*Fumaria*), 39.  
 Дютроше, его статья о лазящихъ растеніяхъ, 5.  
 Егеръ, проф. Г., о лазящихъ растеніяхъ, 85, 88.  
 Закручиваніе осей у вьющихся растеній, 7.  
 Ипомея=*Ipomoea*.  
 Исчезновеніе (*abortio*) усиковъ, 93.  
 Каучукъ, выдѣляемый корнями *Ficus repens*, 86.  
 Кернеръ, о раздражительности цвѣтоножекъ, 92.  
 Корни, дѣйствующіе на подобіе усиковъ, 87.  
 Кружочки липкіе=диски липкіе.  
 Ленъ (*Linum*), самопроизвольныя движенія, 92.  
 Леонъ, объ одной разновидности *Phaseolus*, 25.  
 " о спиральномъ сокращеніи усиковъ.  
 Листолазы=растенія, лазящія съ помощью листьевъ, 77.  
 Листья, ихъ расположеніе у вьющихся растеній, 13.  
 Ломоносъ=*Clematis*, различные виды, 27.  
 Макъ Набъ, д-ръ, объ *Ampelopsis Veitchii*, 69.  
 Мастеръ, д-ръ, о скручиваніи, 9.  
 " " о древесинныхъ сосудахъ листовыхъ черешковъ, 39.  
 Мокенъ-Тандонъ, объ исчезновеніи листьевъ у бобовъ, 94.  
 Моль, Гуго, ссылка на его книгу, 5.  
 Мюллеръ, Фрицъ, о строеніи древесины у лазящихъ растеній, 26.  
 " " о растеніяхъ, стелющихся по другимъ растеніямъ, 85.  
 " " о превращеніи вѣтвей въ усики, 43.  
 " " о произвольномъ движеніи у некоторыхъ растеній, 92.  
 Настурція (*Tropaeolum*), 33.  
 Нодень, объ исчезновеніи усиковъ, 93.  
 Нутація, круговая, 9.  
 Общее заключеніе о вьющихся растеніяхъ, 24.  
 " " о растеніяхъ, лазящихъ посредствомъ листьевъ, 41.  
 " " о движеніяхъ усиковъ, 78, 94.  
 Пальмъ, его трудъ о лазящихъ растеніяхъ, 5.  
 Папоротники, вьющіеся, 23.  
 Пасленъ=*Solanum*. Пасленъ сладко-горькій (*Solanum dulcamara*), 13, 21, 25.  
 Переходы, постепенные въ строеніи, приводящіе къ образованію настоящихъ усиковъ, 90, 91.  
 Плющъ (*Hedera helix*), 86, 87.  
 Повилика (*Cuscuta*), раздражительность стеблей, 12, 38.  
 Подпорки, толщина п., вокругъ которыхъ могутъ обвиваться растенія, 14, 22, 23.  
 " " п., которыя могутъ быть обхвачены усиками, 81, 82.  
 Растенія, лазящія съ помощью крючковъ, 85.  
 Растенія, лазящія съ помощью листьевъ, 26: общее заключеніе, 41:—лазятъ успѣшнѣе вьющихся растеній, 89.  
 Растенія съ усиками, лазятъ успѣшнѣе вьющихся растеній, 89.  
 Саксъ, проф., о скручиваніи стелбей, 8.  
 " " о причинахъ кругового движенія, 14.  
 " " объ усикахъ, приспособленныхъ къ обхватыванію подпорокъ различной толщины, 82.  
 " " о причинѣ движенія усиковъ послѣ прикосновенія, 83.  
 Свѣтъ, его дѣйствіе на вьющіяся растенія, 21.  
 " усики избѣгаютъ его, 49, 52, 54, 65, 68, 81.

- Склоненіе (нутація) круговое, 9.  
 Спенсеръ, Гербертъ, объ отношеніи между осевыми и листовыми органами, 93.  
 Спиллеръ, м-ръ, объ окисленіи каучука, 87.  
 Спиральное сокращеніе усиковъ, 74.  
 Спрюсъ, м-ръ, о *Marsgravia*, 86.  
 Тыква (*Cucurbita Pepo*), исчезновеніе усиковъ, 93.  
 Тыквенныя растенія (*Cucurbitaceae*), природа усиковъ, 61.  
 Усики, исторія нашихъ знаній о нихъ, 43.  
 „ ихъ исчезновеніе, 93.  
 „ общее заключеніе, 78, 94.  
 „ природа ихъ чувствительности, 91, 92.  
 „ причина ихъ движенія послѣ прикосновенія, 83.
- „ ихъ спиральное сокращеніе, 74.  
 Фасоль (*Phaseolus*), 8, 25.  
 Филодендровъ = *Philodendron*, 87.  
 Фрисъ, де-, о скручиваніи стеблей, 9; о причинахъ кругового движенія, 16; о спиральномъ сокращеніи усиковъ, 74, 76; о причинѣ движенія усиковъ, 84.  
 Хмель (*Humulus lupulus*), способность къ завиванію, 5.  
 Хохлатка = *Corydalis*.  
 Цвѣтоножки, ихъ раздражительность, 92.  
 „ у *Maurandia*, чувствительны и самопроизвольно кружатся, 36.  
 Циркумнутація (круговая нутація), 9.  
 Чувствительность усиковъ, ея природа, 91, 92.

# Оглавление.

	Стр.
Предисловіе . . . . .	3
ГЛАВА I. <i>Вьющіяся растенія</i> . Вступленіе.—Завиваніе у хмеля.—Закручиваніе стеблей.—Природа кругового движенія и способъ восхожденія стебля кверху.—Стебли, не обладающіе раздражимостью.—Скорость кругового движенія у различныхъ растеній.—Толщина подпорки, вокругъ которой обвиваются растенія. — Растенія, представляющія уклоненіе въ характерѣ кругового движенія . . . . .	5
ГЛАВА II. <i>Растенія, лазящія при помощи листьевъ</i> . Растенія, лазящія при помощи листовыхъ черешковъ, обладающихъ самопроизвольнымъ круговымъ движеніемъ и чувствительностью. <i>Clematis</i> .— <i>Tropeolum</i> .— <i>Maurandia</i> , съ цвѣточными ножками, обладающими самопроизвольнымъ круговымъ движеніемъ и чувствительностью къ прикосновенію.— <i>Rhodochiton</i> .— <i>Lophospermum</i> съ чувствительными междоузліями.— <i>Solanum</i> , утолщеніе черешковъ, обхватившихъ подпорку.— <i>Fumaria</i> .— <i>Adlumia</i> .—Растенія, лазящія при помощи продолженій среднихъ жилокъ.— <i>Gloriosa</i> — <i>Flagellaria</i> .— <i>Nepenthes</i> .—Общее заключеніе о растеніяхъ, лазящихъ при помощи листьевъ. . . . .	26
ГЛАВА III. <i>Растенія съ усиками</i> . Природа усиковъ.— <i>Vignoniaceae</i> , различные виды ихъ и способы ихъ лазанья.—Усики, избѣгающіе свѣта и забирающіеся въ расщелины.—Развитіе липкихъ кружочковъ.—Отличныя приспособленія для улавливанія различнаго рода насекомыхъ.— <i>Polemoniaceae</i> .— <i>Colea scandens</i> , сильно вѣтвистые и крючковатые усики и способъ ихъ дѣйствія.— <i>Leguminosae</i> .— <i>Compositae</i> .— <i>Smilacaeae</i> .— <i>Smilax aspera</i> , ея нецѣпательные усики.— <i>Euphoniaceae</i> .— <i>Corydalis claviculata</i> , ея промежуточное положеніе между листолазами и растеніями, лазящими съ помощью усиковъ. . . . .	43
ГЛАВА IV. <i>Растенія съ усиками. (Продолженіе)</i> . <i>Cucurbitaceae</i> . Гомологическая природа усиковъ <i>Echinocystis lobata</i> , замѣчательное движеніе усиковъ съ цѣлью не зацѣпиться за концевой побѣгъ.—Усики, не раздражающіеся отъ прикосновенія другихъ усиковъ и капель воды.—Волнообразное движеніе конца усика.— <i>Hamburya</i> , липкіе диски.— <i>Vitaceae</i> . Постепенные переходы между цвѣтоножками и усиками у виноградной лозы.—Усики дикаго винограда поворачиваются отъ свѣта и послѣ прикосновенія образуютъ липкіе диски.— <i>Sapindaceae</i> .— <i>Passifloraceae</i> .— <i>Passiflora gracilis</i> . Быстрое круговое движеніе и чувствительность усиковъ.—Нечувствительность къ прикосновенію другихъ усиковъ или водяныхъ капель.—Спиральное сокращеніе усиковъ.—Общее заключеніе о природѣ и дѣятельности усиковъ . . . . .	61
ГЛАВА V. <i>Растенія, лазящія съ помощью крючковъ и корешковъ</i> .— <i>Заключительныя замѣчанія</i> . Растенія, лазящія съ помощью крючковъ или просто стелющіяся по другимъ растеніямъ.—Растенія, лазящія съ помощью корней; выдѣленіе липкаго вещества корешками.—Общія заключенія касательно лазящихъ растеній и стадій ихъ развитія . . . . .	85
Указатель . . . . .	97



Издание О. Н. ПОПОВОЙ.

*Чарльзъ Дарвинъ.*

# НАСѢКОМОЯДНЫЯ РАСТЕНІЯ.

Переводъ съ англ. З. и Ѳ. Крашенинниковыхъ.

Подъ редакціей проф. К. А. Тимирязева.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Книжный магазинъ и контора изданій О. Н. поповой, С.-Петербургъ, Невскій, 54.

1900.

Типографія Исидора Гольдберга, Катерин. кан., № 94.

## Предисловіе ко второму и зданію.

---

Въ настоящемъ изданіи я не пытался дать полный отчетъ объ успѣхахъ этого вопроса съ 1875 г. Точно такъ же я не обращалъ вниманія читателя на встрѣчающіяся иногда въ книгѣ мѣста, гдѣ авторъ приводитъ объясненія, примѣры или ссылки на авторитеты, которые кажутся мнѣ не вполне удовлетворительными. Я только желалъ указать наиболѣе важные пункты, освѣщенные новѣйшими изслѣдованіями. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ прибавленія помѣщены въ текстѣ, но чаще они приведены въ видѣ примѣчаній. Во всѣхъ случаяхъ они обозначены прямоугольными скобками.

Опечатки, ошибки въ числахъ и т. д. были исправлены, и я сдѣлалъ нѣсколько поправокъ въ отдѣльныхъ словахъ по экземпляру перваго изданія, бывшему въ рукахъ у Чарльза Дарвина. Во всемъ прочемъ текстъ остается безъ измѣненій.

*Франсисъ Дарвинъ.*

Кембриджъ, Іюль 1888.



## ГЛАВА I.

### *Drosera rotundifolia*, или обыкновенная росянка.

Число пойманных насѣкомыхъ. — Описание листьевъ и ихъ придатковъ, или щупалець. — Предварительный очеркъ дѣйствія различныхъ частей и способа, которымъ улавливаются насѣкомыя. — Продолжительность пригибанія щупалець. — Свойства выдѣляемаго вещества. — Способъ переноса насѣкомыхъ въ центръ листа. — Доказательство того, что железки обладаютъ способностью поглощенія. — Малые размѣры корней.

Лѣтомъ 1860 года я былъ удивленъ, найдя въ одной заросли вереска въ Сѣссексѣ, какъ много насѣкомыхъ бываетъ поймано листьями обыкновенной росянки (*Drosera rotundifolia*). Я слыхалъ, что насѣкомыя попадаютъ такимъ образомъ, но болѣе ничего не зналъ объ этомъ предметѣ<sup>1)</sup>. Я собралъ наудачу дюжину растений, несшихъ пятьдесятъ шесть вполне развернувшихся листьевъ; изъ нихъ на тридцати одномъ оказались прикрѣпленными мертвыя насѣкомыя или остатки ихъ; безъ сомнѣнія, гораздо большее количество было бы поймано впоследствии тѣми же самыми

<sup>1)</sup> Такъ какъ д-ръ Ничке привелъ (*Bot. Zeitung*, 1860, стр. 229) литературу для *Drosera*, мнѣ не зачѣмъ здѣсь входить въ подробности. Большинство замѣтокъ, напечатанныхъ до 1860 года, кратки и незначительны. Старѣйшая работа, повидимому, была одной изъ самыхъ цѣнныхъ, именно сочиненіе д-ра Рота въ 1782 г. [*Въ Quarterly Journal of Science and Art*, 1829 г., Бернетъ высказывалъ догадку, что *Drosera* получаетъ выгоду отъ поглощенія питательнаго вещества изъ пойманныхъ насѣкомыхъ. — Ф. Д.] Есть также интересное, хотя краткое, описание образа жизни *Drosera* д-ра Мильде въ *Bot. Zeitung*, 1852, стр. 540. Въ 1855 году, въ „*Annales des Sc. nat. bot.*“, томъ III, стр. 297 и 304, Гренландъ и Трекюль напечатали по работѣ, съ рисунками, о строеніи листьевъ; но Трекюль дошелъ до того, что сомнѣвался, обладаютъ ли они какой бы то ни было способностью къ движенію. Работы д-ра Ничке въ *Bot. Zeitung* за 1860 и 1861 года — положительно самыя важныя изъ всѣхъ напечатанныхъ какъ относительно образа жизни, такъ и относительно строенія этого растенія, и мнѣ часто придется здѣсь цитировать ихъ. Его разсужденія по нѣсколькимъ вопросамъ, на примѣръ, о передачѣ возбужденія изъ одной части листа въ другую, превосходны. 11-го дек. 1862 г. м-ръ Дж. Скоттъ представилъ Единбургскому Ботаническому Обществу работу, напечатанную въ *Gardener's Chronicle*, 1863, стр. 30. М-ръ Скоттъ показываетъ, что легкое раздраженіе волосковъ, равно какъ и помѣщенные на листовою пластинкѣ насѣкомыя, заставляютъ волоски загибаться внутрь. Еще одно интересное сообщеніе о движеніи листьевъ сдѣлалъ м-ръ Беннетъ въ Британской Ассоціаціи въ 1873 г. Въ томъ же году д-ръ Вармингъ напечаталъ очеркъ, въ которомъ онъ описываетъ строеніе такъ называемыхъ волосковъ, подъ заглавіемъ: „*Sur la différence entre les Trichomes &c*“; очеркъ составляетъ извлеченіе изъ трудовъ *Soc. d. Hist. Nat. de Copenhague*. Впоследствии мнѣ представится также случай сослаться на работу миссисъ Тритъ, изъ Нью-Джерси, объ одномъ американскомъ видѣ *Drosera*. Д-ръ Бурдонъ Сандерсонъ прочелъ въ Королевскомъ Институтѣ лекцію (напечатанную въ „*Nature*“, 14 іюня 1874), гдѣ въ первый разъ было вкратцѣ упомянуто о моихъ наблюденіяхъ надъ способностью *Drosera* и *Dionaea* къ настоящему пищеваренію. Проф. Аза Грей оказалъ большую услугу, обративъ общее вниманіе на росянку и другія растенія подобнаго же образа жизни, въ *The Nation* (1874, стр. 261 и 232) и въ другихъ работахъ. Также д-ръ Гукеръ въ своемъ важномъ сообщеніи о плотоядныхъ растеніяхъ (*Brit. Assoc.*, Бельфасть, 1874) далъ исторію этого вопроса. [Въ 1879 г. въ Бреславлѣ была напечатана диссертация Эльса о сравнительной анатоміи *Droseraceae*].

листьями, и еще того большее — листьями еще нераспустившимися. У одного растения всѣ шесть листьевъ поймали себѣ добычу, а у нѣсколькихъ растений на очень многихъ листьяхъ попалось болѣе одного насѣкомаго. На одномъ большомъ листѣ я нашелъ остатки тринадцати различныхъ насѣкомыхъ. Мухи (Diptera) попадаются гораздо чаще другихъ насѣкомыхъ. Самое крупное насѣкомое, которое я видѣлъ пойманнымъ, была маленькая бабочка (*Caenophris ramphilus*), но Уилькинсонъ сообщаетъ мнѣ, что онъ нашелъ большую живую стрекозу, которую два листа крѣпко держали за тѣлце. Такъ какъ это растение весьма обыкновенно въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, то число насѣкомыхъ, ежегодно убиваемыхъ такимъ способомъ, должно быть громадно. Многія растения, напримѣръ, липкія почки конскаго каштана (*Aesculus hippocastanum*), причиняютъ смерть насѣкомымъ, не получая отъ этого, насколько мы можемъ замѣтить, никакой выгоды; но вскорѣ стало очевиднымъ, что *Drosophila* превосходно приспособлена къ спеціальной цѣли—къ ловлѣ насѣкомыхъ, такъ что этотъ предметъ казался вполне достойнымъ изслѣдованія.

Результаты оказались въ высшей степени замѣчательными; изъ нихъ важнѣйшіе: во-первыхъ, необыкновенная чувствительность железокъ къ легкому давленію и къ очень малымъ дозамъ нѣкоторыхъ азотистыхъ жидкостей, обнаруживаемая движениями такъ называемыхъ волосковъ, или щупалець; во-вторыхъ, присущая листьямъ способность переводить въ растворимое состояніе или переваривать азотистыя вещества и впоследствии поглощать ихъ; въ-третьихъ, измѣненія, происходящія внутри клѣтокъ щупалець, когда железки раздражаются различными способами.

Прежде всего необходимо вкратцѣ описать это растение. Оно несетъ отъ двухъ-трехъ до пяти - шести листьевъ, обыкновенно распостертыхъ болѣе или менѣе горизонтально, но иногда вертикально торчащихъ кверху. Форма и общій видъ листа сверху показаны на рис. 1, а видъ его сбоку—на рис. 2. Обыкновенно листья бываютъ нѣсколько больше въ ширину, чѣмъ въ длину; но листъ, изображенный здѣсь, не имѣлъ этого признака. Вся верхняя сторона покрыта несущими железки нитями, или щупальцами, какъ я буду называть ихъ сообразно способу ихъ дѣйствія. Железки были сочтены на тридцать одномъ листѣ, но изъ этихъ листьевъ многіе были необыкновенно крупны; среднимъ числомъ железокъ оказалось 192; наибольшимъ числомъ было 260, наименьшимъ—130. Каждая железка окружена крупной каплей чрезвычайно липкаго выдѣленія; эти-то капли своимъ блескомъ на солнцѣ и снискали растенію поэтическое названіе *sun-dew* (солнечная роса).

Щупальца на центральной части листа, или пластинки, коротки, стоятъ вертикально, и ножки у нихъ зеленныя. Къ краю они становятся все длиннѣе и длиннѣе и сильнѣе наклоняются наружу, при чемъ ножки пурпурнаго цвѣта. На самомъ краю щупальца торчатъ въ одной плоскости съ листомъ или, чаще (см. рис. 2), замѣтно отгибаются внизъ. Небольшое число щупалець сидитъ на окончаніи черешка, и эти щупальца длиннѣе всѣхъ, достигая иногда почти  $\frac{1}{4}$  дюйма въ длину. У одного листа, гдѣ всѣхъ щупалець было 252, число короткихъ щупалець съ зелеными ножками, на пластинкѣ, относилось къ числу щупалець на пурпурныхъ ножкахъ, удлинненныхъ, болѣе близкихъ къ краю и краевыхъ, какъ девять къ шестнадцати.

Щупальце состоитъ изъ тонкой, прямой, волосообразной ножки, несущей на верхушкѣ железку. Ножка немного сплюснута и состоитъ изъ нѣсколькихъ рядовъ удлиненныхъ клѣтокъ, наполненныхъ пурпурной жидкостью или зернистымъ веществомъ<sup>1)</sup>. Впрочемъ, подъ самыми железками у болѣе длинныхъ щупалець находится узкій поясъ

<sup>1)</sup> По мнѣнію Ниче (*Bot. Zeitung*, 1861, стр. 224), пурпурная жидкость есть слѣдствіе метаморфоза хлорофила. М-ръ Сорби изслѣдовалъ красящее вещество спектроскопомъ и сообщаетъ мнѣ, что оно состоитъ изъ самаго обыкновеннаго вида эритрофила, „который часто встрѣчается въ листьяхъ съ низкой жизнедѣятельностью и въ частяхъ, подобно черешкамъ, отравляющихъ листовыя функціи весьма несовершеннымъ образомъ. Итакъ можно сказать только одно, что волоски (щупальца) окрашены подобно частямъ листа, не исполняющимъ своего настоящаго назначенія“.

зеленаго оттѣнка и такой же поясъ пошире, близъ ихъ основаній. Спиральные сосуды, сопровождаемые простой сосудистой тканью, отвѣтвляются отъ сосудистыхъ пучковъ въ листовую пластинкѣ и восходятъ по всѣмъ щупальцамъ въ железки.

Нѣсколько выдающихся физиологовъ обсуждали гомологию этихъ придатковъ, или щупалець, то есть, слѣдуетъ ли разсматривать ихъ, какъ волоски (трихомы), или какъ листовые выросты. Ничке показалъ, что они содержатъ всѣ элементы, присущіе листовой пластинкѣ; а присутствіе въ нихъ сосудистой ткани прежде считалось доказательствомъ того, что они суть листовые выросты, но теперь извѣстно, что сосуды иногда входятъ въ настоящіе волоски <sup>1)</sup>. Способность къ движенію, которой они обладаютъ, является вѣскимъ возраженіемъ противъ того, чтобы ихъ считать волосками. Въ главѣ XV будетъ дано заключеніе, на мой взглядъ наиболѣе вѣроятное, именно, что они первоначально были железистыми волосками, или просто эпидермальными образованиями, и что имъ верхнюю часть слѣдуетъ и теперь разсматривать, какъ таковую; но что ихъ нижняя часть, которая только одна способна къ движенію, состоитъ изъ удлиненія листа; спиральные сосуды заходятъ отсюда въ самую верхнюю часть. Впослѣдствіи мы увидимъ, что конечныя щупальца на раздѣленныхъ листьяхъ у *Rigidula* до сихъ поръ находятся въ промежуточномъ состояніи.

Железки, за исключеніемъ сидящихъ на самыхъ крайнихъ щупальцахъ, овальны и приблизительно одинаковаго размѣра, именно—около  $\frac{4}{500}$  дюйма въ длину. Ихъ строеніе замѣчательно, а функціи сложны, такъ какъ онѣ даютъ выдѣленія, поглощаютъ и подвергаются дѣйствию различныхъ возбудителей. Онѣ состоятъ изъ вѣшняго слоя мелкихъ многоугольныхъ клѣтокъ <sup>2)</sup>, содержащихъ пурпурное зернистое вещество или жидкость; стѣнки ихъ толще, чѣмъ у клѣтокъ ножекъ. Этотъ слой клѣтокъ обнимаетъ собою слой клѣтокъ другой формы, тоже наполненныхъ пурпурной жидкостью, но нѣсколько иного оттѣнка, и дающихъ иную реакцію съ хлористымъ золотомъ. Эти два слоя иногда бываютъ хорошо видны, если железку раздавить или вскипятить въ фдкомъ кали. По д-ру Вармингу, есть и еще слой клѣтокъ, вытянутыхъ гораздо сильнѣе, какъ показано на приложенномъ разрѣзѣ (рис. 3), заимствованномъ изъ работы д-ра Варминга, но этихъ клѣтокъ не видали ни Ничке, ни я. Въ центрѣ находится группа вытянутыхъ, цилиндрическихъ клѣтокъ неравной длины, тупо заостренныхъ на верхнихъ концахъ, обрѣзанныхъ или закругленныхъ на нижнихъ, плотно прижатыхъ другъ къ другу и замѣчательныхъ тѣмъ, что онѣ несутъ спиральныя утолщенія, которыя можно выдѣлить какъ самостоятельныя волокна.

Эти послѣднія клѣтки наполнены прозрачной жидкостью, которая послѣ продолжительнаго пребыванія въ алкогольѣ даетъ обильный бурый осадокъ. Я предполагаю, что онѣ имѣютъ прямую связь со спиральными сосудами, восходящими по щупальцамъ, ибо въ нѣсколькихъ случаяхъ приходилось видѣть, какъ послѣднія дѣлятся на двѣ-три чрезвычайно тонкія вѣтви, которыя можно было прослѣдить вплоть до клѣтокъ со спиральными утолщеніями. Ихъ развитіе было описано д-ромъ Вармингомъ. Подобныя же клѣтки были наблюдаемы въ другихъ растеніяхъ, какъ я слышалъ отъ д-ра Гукера, и самъ я видѣлъ ихъ на краяхъ листьевъ *Pinguicula*. Какова бы ни была ихъ функція, онѣ не являются необходимыми для выдѣленія пищеварительной жидкости, или для всасыванія, или для сообщенія двигательнаго импульса другимъ частямъ листа, что мы можемъ вывести изъ строенія железокъ у нѣкоторыхъ другихъ родовъ *Droseraceae*.

Самыя крайнія щупальца слегка отличаются отъ прочихъ. Основанія ихъ шире, и, помимо своихъ собственныхъ сосудовъ, они получаютъ тонкую вѣтвь, образованную изъ сосудовъ, входящихъ въ щупальца съ каждой стороны. Ихъ железки очень вытянуты и лежатъ въ углубленіи на верхней поверхности ножки, вмѣсто того, чтобы сидѣть на ея верхушкѣ. Въ другихъ отношеніяхъ онѣ не отличаются существенно отъ овальныхъ железокъ, и на одномъ экземплярѣ я нашелъ всѣ возможные переходы между двумя формами. На другомъ экземплярѣ не было железокъ съ длинными головками. Эти краевыя щупальца раньше другихъ утрачиваютъ раздражимость, а, когда раздраженіе сообщается центру листа, они позже другихъ приходятъ въ дѣйствіе. Если срѣзанные листья погрузить въ воду, часто погибаютъ только одни эти щупальца.

<sup>1)</sup> Д-ръ Ничке обсудилъ этотъ предметъ въ „*Bot. Zeitung*“, 1861, стр. 241, & См. также у д-ра Варминга („*Sur la Différence entre les Trichomes &c*“, 1873), который ссылается на различныя работы. См. также Гренландъ и Трекюль, „*Annal. des Sc. nat. bot.*“ (4 серия), томъ III, 1855, стр. 297 и 303.

<sup>2)</sup> [Гардинеръ („*Proc. Royal Soc.*“, № 240, 1886) указалъ, что у *Drosera dichotoma* „клетки на верхушкѣ железокъ снабжены нѣжными некутикуляризованными клеточными стѣнками, которыя замѣчательнымъ образомъ вдавлены на верхней или свободной поверхности“.—Ф. Д.]

Пурпурная жидкость, или зернистое вещество, наполняющее клѣточки железокъ, до нѣкоторой степени отличается отъ клѣточного содержимаго ножекъ; ибо, когда листь помѣщенъ въ горячую воду или нѣкоторыя кислоты, железки становятся совсѣмъ бѣлыми и непрозрачными, между тѣмъ какъ клѣтки ножекъ приобрѣтаютъ яркѣ-красный цвѣтъ, за исключеніемъ расположенныхъ подъ самыми железками. Послѣднія клѣтки теряютъ свой блѣдно-красный оттѣнокъ, а зеленое вещество, которое онѣ содержатъ подобно клѣткамъ при основаніи, становится еще зеленѣе. На черешкахъ множество многоклѣточныхъ волосковъ, изъ которыхъ нѣкоторыя, сидящіе вблизи пластинки, заканчиваются, по Ничке, небольшимъ числомъ округлыхъ клѣтокъ: повидимому, это зачаточныя железки. Обѣ поверхности листа, почки щупалець, особенно нижнія стороны внѣшнихъ щупалець и черешки усѣяны очень мелкими сосочками (волосками, или трихомами); они имѣютъ коническое основаніе и несутъ на верхушкахъ двѣ, иногда три или даже четыре округленныя клѣтки, содержащія много протоплазмы. Эти сосочки обыкновенно безцвѣтны, но иногда содержатъ немного пурпурной жидкости. Степень развитія ихъ бываетъ различна, и они постепенно переходятъ, какъ утверждаетъ Ничке <sup>1)</sup> и какъ я самъ не разъ наблюдалъ, въ длинныя многоклѣточные волоски. Послѣдніе, равно какъ и сосочки, вѣроятно являются зачатками первоначально существовавшихъ щупалець.

Чтобы не возвращаться къ сосочкамъ, я могу здѣсь прибавить, что они ничего не выдѣляютъ, но легко проницаемы для различныхъ жидкостей: такъ, при погруженіи живыхъ или мертвыхъ листьевъ въ растворъ хлористаго золота или азотнокислаго серебра, одна часть на 437 частей воды, сосочки быстро чернѣютъ, и потускнѣніе вскорѣ распространяется на окружающую ткань. Длинныя многоклѣточные волоски не такъ скоро подвергаются дѣйствию. Послѣ того, какъ листь пролежалъ 10 часовъ въ слабѣмъ настоѣ сырого мяса, клѣточки сосочковъ очевидно поглотили животное вещество, ибо вмѣсто прозрачной жидкости въ нихъ оказались теперь небольшіе, образовавшіеся вслѣдствіе агрегации комочки протоплазмы <sup>2)</sup>, которые медленно и непрерывно мѣняли форму. Подобный же результатъ дало погруженіе всего на 15 минутъ въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды; смежныя клѣтки щупалець, на которыхъ помѣщались сосочки, теперь тоже содержали скопленія протоплазмы. Итакъ мы можемъ заключить, что, когда листь плотно захватитъ пойманное насѣкомое, какъ сейчасъ же будетъ описано, сосочки, торчащія на верхней поверхности листа и щупалець, вѣроятно, поглощаютъ долю животнаго вещества, раствореннаго въ выдѣленіи; но это не можетъ относиться къ сосочкамъ, расположеннымъ на изнанкѣ листьевъ или на черешкахъ.

*Предварительный очеркъ дѣйствія различныхъ частей и способа, которымъ улавливаются насѣкомыя.*

Если помѣстить маленькій органической или неорганической предметъ на железки въ центрѣ листа, онѣ передаютъ двигательный импульсъ краевымъ щупальцамъ. Ближайшія прежде всего подвергаются дѣйствию и медленно пригибаются къ центру, потомъ—стоящія подале, пока наконецъ всѣ не наклонятся надъ самымъ предметомъ. Для этого требуется отъ одного часа до четырехъ, пяти и болѣе. Разница въ потребномъ времени зависитъ отъ многихъ обстоятельствъ; именно, отъ размѣровъ предмета и свойствъ его, то-есть, отъ того, содержитъ ли онъ растворимое вещество надлежащаго рода; отъ жизнѣдѣтельности и возраста листа; отъ того, приходилъ ли онъ недавно въ дѣйствию, и, по мнѣнію Ничке <sup>3)</sup>, отъ температуры дня, какъ показалось и мнѣ. Живое насѣкомое оказываетъ болѣе сильное дѣйствию, чѣмъ мертвое, такъ какъ, барахтаясь, оно нажимаетъ на железки многихъ щупалець. Такое насѣкомое, какъ, напримѣръ, муха, съ тонкими покровами, черезъ которые растворенное животное вещество легко можетъ переходить въ окружающее густое выдѣленіе, успѣшнѣе вызываетъ продолжительное заги-

<sup>1)</sup> Ничке далъ обстоятельное описаніе и изображеніе этихъ сосочковъ, „Bot. Zeitung“, 1861, стр. 234, 253, 254. [См. также Беннетъ, „Trans R. Microscop. Soc.“, янв. 1876.—Ф. Д.].

<sup>2)</sup> [Относительно образовавшихся отъ агрегации комочковъ см. примѣчаніе на стр. 25.—Ф. Д.].

<sup>3)</sup> „Bot. Zeitung“, 1860, стр. 246.



баніе, чѣмъ пасѣкомое съ толстыми покровами, какъ, напримѣръ, жукъ. Загибаніе щупалець происходитъ безразлично на свѣту и въ темнотѣ; этому растенію не свойственно какое-либо ночное движеніе, такъ называемый сонъ.

Если нѣсколько разъ тронуть или задѣть железки на листовой пластинкѣ, хотя бы ничего не оставляя на ней, краевыя щупальца загибаются внутрь. Далѣе, если помѣщать на центральныя железки капли различныхъ жидкостей, напримѣръ, слюны или раствора любой амміачной соли, тотъ же самый результатъ наступаетъ быстро, иногда ранѣе получаса.

Щупальца во время загибанія проходятъ большое пространство; такъ, краевое щупальце, простертое въ одной плоскости съ пластинкой, описываетъ дугу въ  $180^\circ$ , и я видѣлъ, какъ сильно отогнутыя щупальца одного листа, стоявшаго вертикально, прошли уголъ не менѣе  $270^\circ$ . Изгибающаяся часть почти ограничена короткимъ пространствомъ близъ основанія; но у вытянутыхъ внѣшнихъ щупалець слегка изгибается нѣсколько большая часть; верхняя половина во всѣхъ случаяхъ остается прямою. Короткія щупальца въ центрѣ пластинки при прямомъ раздраженіи не изгибаются, но они способны наклоняться, если ихъ раздражаетъ двигательный импульсъ, полученный отъ другихъ железокъ на нѣкоторомъ разстояніи. Такъ, если погрузить листъ въ настой сырого мяса или въ слабый растворъ амміака (при сколько-нибудь крѣпкомъ растворѣ листъ парализуется), всѣ внѣшнія щупальца загибаются внутрь (см. рис. 4), за исключеніемъ стоящихъ близъ центра, которыя остаются вертикальными; но и эти наклоняются ко всякому возбуждающему предмету, помѣщенному сбоку пластинки, какъ показано на рис. 5. На рис. 4 видно, какъ железки образуютъ темное кольцо вокругъ центра; это происходитъ отъ того, что длина внѣшнихъ щупалець соответственно увеличивается по мѣрѣ ихъ приближенія къ окружности.

Характеръ загибанія, производимаго щупальцами, обнаруживается лучше всего, когда раздражается какимъ бы то ни было образомъ железка одного изъ длинныхъ внѣшнихъ щупалець, такъ какъ окружающія его щупальца остаются при этомъ неподвижными. На приложенномъ наброскѣ (рис. 6) мы видимъ, что одно щупальце, на которое былъ помѣщенъ кусочекъ мяса, загнулось отъ этого къ центру листа, тогда какъ два другія сохраняютъ первоначальное положеніе. Железка приходитъ въ раздраженіе, если къ ней просто прикоснуться три-четыре раза, или отъ продолжительнаго соприкосновенія съ органическими или неорганическими предметами и различными жидкостями. Я отчетливо видѣлъ въ лупу, какъ щупальце начало загибаться черезъ десять секундъ, послѣ того какъ на его железку былъ помѣщенъ предметъ; и я часто видѣлъ очень рѣзко выраженное загибаніе менѣе, чѣмъ черезъ минуту. Удивительно, какой маленькой частицы любого вещества, напримѣръ, кусочка нитки или волоса, или осколка стекла, при дѣйствительномъ соприкосновеніи съ поверхностью железки, достаточно для загибанія щупалець. Если предметъ, перенесенный этимъ движеніемъ въ центръ, не очень малъ, или если онъ содержитъ растворимое азотистое вещество, то онъ дѣйствуетъ на срединныя железки, а эти сообщаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ, заставляя ихъ загибаться внутрь.

Не только щупальца, но и пластинка листа часто, хотя отнюдь не всегда, сильно изгибается, если на пластинку помѣстить какое-либо сильно возбуждающее вещество или жидкость. Капли молока и раствора азотнокислаго аммонія или натрія дѣйствуютъ въ этомъ смыслѣ особенно удачно. Пластинка такимъ образомъ превращается въ чашечку. Способы, которыми она изгибается, весьма различны. Иногда загибается только верхушка, иногда одинъ бокъ, иногда оба. Напримѣръ, я положилъ кусочки крутого яйца на три листа: у одного верхушка пригнулась къ основанію, у второго сильно вогнулись оба края у верхушки, такъ что контуръ листа сталъ почти треугольнымъ; этотъ случай, пожалуй, всего обыкновеннѣе; между тѣмъ третья пластинка

не обнаружилъ никакого измѣненія, хотя щупальца и пригнулись такъ же плотно, какъ и въ двухъ предыдущихъ случаяхъ. Кромѣ того, вся пластинка обыкновенно приподнимается или загибается кверху и такимъ образомъ составляетъ съ черешкомъ меньшій уголъ сравнительно съ прежнимъ. На первый взглядъ кажется, что это движеніе иного рода, но оно происходитъ отъ загибанія краевой части, прикрѣпленной къ черешку; это загибаніе заставляетъ всю пластину цѣликомъ изгибаться или двигаться вверхъ.

Время, въ теченіе котораго какъ щупальца, такъ и пластинка остаются загнутыми надъ помѣщеннымъ на пластинкѣ предметомъ, зависитъ отъ различныхъ обстоятельствъ, именно, отъ жизнеспособности и возраста листа и, по мнѣнію д-ра Ничке, отъ температуры, такъ какъ въ холодную погоду, когда листья недѣятельны, они снова развертываются въ болѣе ранній срокъ, чѣмъ при теплой погодѣ. Но важнѣйшимъ обстоятельствомъ является свойство самого предмета; я находилъ не разъ, что въ среднемъ щупальца остаются прижатыми гораздо дольше къ предметамъ, содержащимъ растворимое азотистое вещество, чѣмъ къ предметамъ органическимъ или неорганическимъ, такого вещества не содержащимъ. Послѣ срока, колеблющагося между однимъ и семью днями, щупальца и пластинка снова распрямляются и снова готовы прійти въ дѣйствіе. Я видѣлъ, что одинъ и тотъ же листъ три раза подрядъ пригибался къ помѣщеннымъ на пластинкѣ насѣкомымъ; вѣроятно, онъ пришелъ бы въ дѣйствіе и большее число разъ.

Выдѣленіе железокъ чрезвычайно липко, такъ что его можно вытянуть въ длинную нить. Съ виду оно безцвѣтно, но окрашиваетъ бумажные шарики въ блѣдно-розовый цвѣтъ. Я полагаю, что всякій предметъ, помѣщенный на железку, заставляетъ ее давать болѣе обильное выдѣленіе; но самое присутствіе предмета затрудняетъ провѣрку этого явленія. Однако въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствіе было очень рѣзко, на примѣръ, когда были положены частицы сахара; но, вѣроятно, результатъ въ этомъ случаѣ является просто слѣдствіемъ экзосмоса. Частицы углекислаго и фосфорнокислаго аммонія и нѣкоторыхъ другихъ солей, на примѣръ, сѣрнокислаго цинка, тоже усиливаютъ выдѣленіе. Погруженіе въ растворъ хлористаго золота или нѣкоторыхъ другихъ солей, одна часть на 437 частей воды, побуждаетъ железки къ значительно усиленному выдѣленію; съ другой стороны, виннокаменно-кислая сурьма не оказываетъ такого дѣйствія. Погруженіе во многія кислоты (крѣпости одна часть на 437 ч. воды) точно такъ же вызываетъ удивительное количество выдѣленія, такъ что съ вынутыхъ листьевъ свѣшиваются длинные шнуры чрезвычайно липкой жидкости. Съ другой стороны, нѣкоторыя кислоты не оказываютъ такого дѣйствія. Усиленное выдѣленіе не находится въ прямой зависимости отъ загибанія щупальца, такъ какъ частицы сахара и сѣрнокислаго цинка не вызываютъ движенія.

Гораздо замѣчательнѣе слѣдующій фактъ: если предметъ, какъ кусочекъ мяса или насѣкомое, помѣститъ на листовую пластинку, то, какъ только окружающія щупальца замѣтно пригнутся, ихъ железки выпускаютъ увеличенное количество выдѣленія. Я убѣдился въ этомъ, выбирая листья, имѣвшіе съ обѣихъ сторонъ капли одинаковой величины, и помѣщая кусочки мяса съ одной стороны пластинки; какъ только щупальца съ этой стороны сильно изгибались, но раньше, чѣмъ железки начинали прикасаться къ мясу, капли выдѣленія увеличивались. Это явленіе наблюдалось многократно, но записаны были только тринадцать случаевъ, при чемъ въ девяти изъ нихъ явственно наблюдалась прибыль выдѣленія; четыре неудачныхъ опыта зависѣли или отъ того, что листья нѣсколько оцѣпенѣли, или отъ того, что кусочки мяса были слишкомъ мелки и поэтому не могли вызвать сильнаго загибанія. Итакъ мы должны заключить, что при сильномъ раздраженіи центральныя железки передаютъ какое-то вліяніе щупальцамъ на окружности, заставляя ихъ давать болѣе обильное выдѣленіе.

Еще важнѣе тотъ фактъ (какъ мы разсмотримъ подробнѣе, когда зайдетъ рѣчь о переваривающемъ свойствѣ выдѣленія), что, когда щупальца загнутся вслѣдствіе раздраженія центральныхъ железокъ механическимъ путемъ или отъ соприкосновенія съ животнымъ веществомъ, выдѣленіе не только увеличивается количественно, но измѣняется качественно и становится кислымъ; это происходитъ прежде, чѣмъ железки прикоснутся къ предмету, находящемуся въ центрѣ листа. Эта кислота иного характера, чѣмъ та, которая содержится въ ткани листьевъ. Пока щупальца остаются плотно пригнутыми, железки продолжаютъ выдѣлять и выдѣленіе кисло, такъ что, если его нейтрализовать углекислымъ натріемъ, оно снова становится кислымъ черезъ нѣсколько часовъ. Я наблюдалъ, какъ одинъ и тотъ же листъ, со щупальцами, плотно пригнутыми къ плохо переваримымъ веществамъ, какъ, на примѣръ, къ химически приготовленному казенну <sup>1)</sup>, давалъ кислое выдѣленіе восемь дней подъ рядъ, а надъ кусочками кости—десять дней подъ рядъ.

Повидимому, выдѣленіе обладаетъ какимъ-то антисептическимъ свойствомъ, подобно желудочному соку высшихъ животныхъ. При очень теплой погодѣ я помѣстилъ рядомъ два кусочка сырого мяса одинаковой величины, одинъ—на листъ росянки, а другой обложилъ мокрымъ мхомъ. Такъ они были оставлены на 48 часовъ, а затѣмъ изслѣдованы. Кусочекъ, лежавшій во мхѣ, кишѣлъ инфузоріями и разложился такъ сильно, что поперечную полосатость мышечныхъ волоконъ уже нельзя было различить ясно, между тѣмъ какъ кусочекъ на листѣ, облитый выдѣленіемъ, былъ свободенъ отъ инфузорій и поперечная полосатость была совершенно отчетлива въ центральной, нерастворившейся части. Точно такъ же кубики альбумина и сыра, помѣщенные на мокрый мохъ, были опутаны волокнами плѣсени, а поверхности ихъ слегка обезцвѣтились и разложились; между тѣмъ кубики на листьяхъ *Drosera* остались чистыми, а альбуминъ превратился въ прозрачную жидкость.

Какъ только щупальца, пробывшія нѣсколько дней плотно пригнутыми къ предмету, начинаютъ опять выпрямляться, ихъ железки выдѣляютъ менѣе обильно или перестаютъ выдѣлять и остаются сухими. Въ такомъ положеніи онѣ покрыты пленкой бѣловатаго, полуволокнуистаго вещества, которое при помощи выдѣленія поддерживалось въ растворенномъ состояніи. Высыханіе железокъ въ теченіе акта выпрямленія отчасти полезно для растенія: я часто наблюдалъ, что тогда вѣтерокъ можетъ сдуть прилипшіе къ листьямъ предметы; такимъ образомъ листья ничѣмъ не обременены и готовы къ дальнѣйшей дѣятельности. Тѣмъ не менѣе часто случается, что не всѣ железки высыхаютъ вполнѣ, и въ такомъ случаѣ нѣжные предметы, какъ, на примѣръ, хрупкія насѣкомыя, иногда разрываются выпрямленіемъ щупалецъ на кусочки, которые остаются разбросанными по всему листу. Послѣ полного выпрямленія железки вскорѣ опять начинаютъ выдѣлять и, какъ только образуются капли должнаго размѣра, щупальца готовы обхватить новый предметъ.

Когда насѣкомое садится на средину пластинки, оно мгновенно запутывается въ липкомъ выдѣленіи; спустя нѣкоторое время окружающія щупальца начинаютъ загибаться и наконецъ обхватываютъ его со всѣхъ сторонъ. Насѣкомыя обыкновенно бываютъ убиты, по мнѣнію д-ра Ничке, приблизительно черезъ четверть часа, вслѣдствіе того, что ихъ трахеи закупориваются выдѣленіемъ. Если насѣкомое прилипнетъ лишь къ немногимъ железкамъ внѣшнихъ щупалецъ, они вскорѣ пригибаются и переносятъ добычу къ ближайшимъ щупальцамъ по направленію къ срединѣ; эти въ свою очередь загибаются внутрь и такъ далѣе, пока наконецъ насѣкомое не будетъ перенесено любопытнымъ катящимъ движеніемъ къ центру листа. Затѣмъ, послѣ нѣ котораго промежутка,

<sup>1)</sup> [Эти наблюденія ненадежны, вслѣдствіе способа приготовленія казенна. См. стр. 64 — Ф. Д.].

щупальца со всѣхъ сторонъ пригибаются и погружаютъ добычу въ свое выдѣленіе совершенно такъ же, какъ если бы насѣкомое первоначально сѣло на середину пластинки. Удивительно, какого крошечнаго насѣкомаго достаточно, чтобы вызвать это дѣйствіе: на примѣръ, я видѣлъ, что когда одинъ комаръ, относящійся къ самому мелкому виду комаровъ (*Culex*), только что помѣстился своими чрезвычайно нѣжными ножками на железки самыхъ крайнихъ щупалець, они уже начали загибаться внутрь, хотя еще ни одна железка не прикоснулась къ тѣльцу насѣкомаго. Если бы я не вмѣшался, этотъ крошечный комаръ навѣрно былъ бы перенесенъ въ центръ листа и плотно обхваченъ со всѣхъ сторонъ. Впослѣдствіи мы увидимъ, какія мельчайшія дозы нѣкоторыхъ органическихъ жидкостей и соляныхъ растворовъ вызываютъ весьма замѣтное загибаніе.

Я не знаю, садятся ли насѣкомыя на листья по простой случайности, какъ бы для отдыха, или же ихъ привлекаетъ запахъ выдѣленія. По числу насѣкомыхъ, улавливаемыхъ англійскимъ видомъ *Drosera*, и по моимъ наблюденіямъ надъ нѣкоторыми экзотическими видами, содержащимися у меня въ теплицѣ, я подозреваю, что запахъ привлекателенъ. Въ послѣднемъ случаѣ листья можно сравнить съ ловушкой, въ которую положена приманка; въ первомъ случаѣ—съ капканомъ, поставленнымъ на тропѣ, гдѣ ходитъ звѣрь, но безъ приманки.

Способность поглощенія, свойственная железкамъ, доказывается тѣмъ, что онѣ почти мгновенно темнѣютъ отъ ничтожнаго количества углекислаго аммонія; измѣненіе цвѣта зависитъ главнымъ образомъ или исключительно отъ быстрой агрегаціи ихъ содержимаго. При прибавленіи нѣкоторыхъ другихъ жидкостей онѣ получаютъ блѣдную окраску. Однако лучше всего ихъ способность поглощенія обнаруживается совершенно различными результатами, которые получаются, если помѣщать капли разныхъ азотистыхъ и безъазотистыхъ жидкостей одинаковой крѣпости на железки пластинки или на одну краевую железку; она доказывается также совершенно различной продолжительностью времени, въ теченіе котораго щупальца остаются пригнутыми къ предметамъ, содержащимъ или не содержащимъ растворимое азотистое вещество. Въ сущности точно такое же заключеніе можно было бы вывести изъ строенія и движеній листьевъ, такъ удивительно приспособленныхъ къ ловлѣ насѣкомыхъ.

Поглощеніемъ животнаго вещества изъ пойманныхъ насѣкомыхъ объясняется процвѣтаніе *Drosera* на чрезвычайно бѣдной торфяной почвѣ, — гдѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ ничего не растетъ, кромѣ торфяного мха (*sphagnum*); а питаніе мховъ идетъ цѣликомъ на счетъ атмосферы. Хотя при бѣгломъ взглядѣ листья и не представляются зелеными, вслѣдствіе пурпурной окраски щупалець, все-таки верхняя и нижняя стороны пластинки, ножки центральныхъ щупалець и черешки содержатъ хлорофилъ, такъ что, безъ сомнѣнія, растеніе поглощаетъ и усваиваетъ углекислоту изъ воздуха. Тѣмъ не менѣе въ виду свойствъ почвы, на которой оно растетъ, снабженіе азотомъ было бы крайне ограничено или совершенно недостаточно, если бы растеніе не обладало способностью добывать этотъ важный элементъ изъ пойманныхъ насѣкомыхъ. Такимъ образомъ мы можемъ понять, почему корни столь слабо развиты. Обыкновенно они состоятъ всего изъ двухъ-трехъ слегка раздѣленныхъ вѣтвей, отъ полудюйма до дюйма въ длину, снабженныхъ поглощающими волосками. Итакъ корни служатъ, повидимому, только для всасыванія воды, хотя они безъ сомнѣнія стали бы воспринимать питательное вещество, если бы оно находилось въ почвѣ; ибо, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, они поглощаютъ слабый растворъ углекислаго аммонія. Можно сказать, что растеніе *Drosera*, у котораго края листьевъ закручены внутрь, какъ бы образуя временный желудокъ, железки же плотно пригнутыхъ щупалець изливаютъ кислое выдѣленіе, растворяющее животное вещество для послѣдующаго его поглощенія, — что это растеніе питается, какъ животное. Но, въ отличіе отъ животнаго, оно пьетъ посредствомъ корней; а пить ему приходится въ изобиліи, чтобы поддерживать вокругъ железокъ многія, иногда до 260 числомъ, капли липкой жидкости, цѣлый день выставленныя на ослѣпительное солнце.

[Послѣ выхода перваго изданія было произведено нѣсколько опытовъ для опредѣленія того, способны ли насѣкомоядныя растенія извлекать пользу изъ животной пищи.

Мои опыты были напечатаны въ „Linnean Society's Journal“<sup>1)</sup>, и почти одновременно были приведены результаты Келлермана и фонъ-Раумера въ „Botanische Zeitung“<sup>2)</sup>. Мои опыты начались въ юнѣ 1877 г., когда растенія были собраны и посажены въ шесть обыкновенныхъ глубокихъ тарелокъ. Каждая тарелка была раздѣлена низкой перегородкой на два отдѣленія, и *наименѣе* благоденствовавшая половина каждой культуры была выбрана для «кормленія», между тѣмъ какъ прочія растенія были обречены на «голодь». Самостоятельная ловля насѣкомыхъ растеніями была устранена при помощи покрывала изъ тонкаго газа, такъ что единственная допущенная для нихъ животная пища доставлялась въ видѣ мельчайшихъ кусочковъ жаренаго мяса, которые давались растеніямъ, назначеннымъ для кормленія, но не давались растеніямъ, обреченнымъ на голодь. Уже черезъ 10 дней разница между накормленными и голодными растеніями ясно обнаружилась: питаемыя растенія были зеленѣе цвѣтомъ, и красная окраска ихъ щупалець была ярче. Въ концѣ августа растенія были сравнены по числу, вѣсу и размѣрамъ, и получились слѣдующіе поразительные результаты:

Голодные. Питаемыя.

Вѣсъ (безъ цвѣточныхъ стрѣлокъ). . . . .	100	121,5
Число цвѣточныхъ стрѣлокъ . . . . .	100	164,9
Вѣсъ стрѣлокъ. . . . .	100	231,9
Число коробочекъ. . . . .	100	194,4
Общій вѣсъ сѣмени по расчету . . . . .	100	379,7
Общее число сѣмянъ по расчету . . . . .	100	241,5

Эти результаты довольно ясно показываютъ, что насѣкомоядныя растенія извлекаютъ большую выгоду изъ животной пищи. Интересно отмѣтить, что наиболѣе рѣзкое различіе между двумя рядами растеній обнаруживается въ отношеніи къ воспроизведенію, т. е. въ цвѣточныхъ стрѣлкахъ, коробочкахъ и сѣменахъ.

Послѣ того, какъ цвѣточные стрѣлки были срѣзаны, три группы растеній были оставлены въ покоѣ на всю зиму, чтобы опредѣлить (сравненіемъ весенняго роста) количества запаснаго матеріала, накопленнаго за лѣто. Какъ голодные, такъ и питаемыя растенія не получали пищи до 3-го апрѣля, когда было найдено, что средній вѣсъ каждаго растенія 100 для голодныхъ, 213—для питаемыхъ. Это доказываетъ, что питаемыя растенія отложили гораздо большее количество запаснаго матеріала, не смотря на то, что произвели почти вчетверо больше сѣмянъ.

Келлерманъ и фонъ-Раумеръ въ своихъ опытахъ (*loc. cit.*) давали въ пищу вмѣсто мяса тлей, каковой методъ значительно увеличиваетъ цѣнность ихъ результатовъ. Ихъ выводы подобны моимъ и показываютъ, что не только питаемыя растенія приносятъ больше сѣмянъ, но что они образуютъ также болѣе тяжелыя зимнія почки, чѣмъ растенія голодные.

Д-ръ Бюстенъ въ болѣе недавнее время напечаталъ интересную статью<sup>3)</sup> о томъ же вопросѣ. Его опыты имѣютъ то преимущество, что были произведены надъ молодыми *Drosera*, выросшими изъ сѣмянъ. Некормленныя растенія при такомъ условіи замариваются гораздо сильнѣе, чѣмъ въ опытахъ надъ взрослыми растеніями, имѣющими уже нѣкоторое количество запаснаго вещества. Поэтому нечего удивляться, что результаты

<sup>1)</sup> Томъ XVII, Френсисъ Дарвинъ, о „Питаніи *Drosera rotundifolia*“.

<sup>2)</sup> „Vegetationsversuche an *Drasera rotundifolia* mit und ohne Fleischfütterung“, Bot. Zeitung, 1878. Отчасти результаты были сообщены въ Физико-медицинскомъ обществѣ, Эрлангенъ, 9 іюля 1877.

<sup>3)</sup> „Die Bedeutung des Insectfanges für *Drosera rotundifolia* (L.)“, Bot. Zeitung, 1883.

Бюссена рѣзче результатовъ Келлермана и фонъ-Раумера или моихъ собственныхъ: такъ, напримѣръ, онъ нашель, что «питаемая» растенія въ сравненіи съ заморенными дали слишкомъ въптеро больше коробочекъ, тогда какъ мои цифры—100 : 194. Бюссень даетъ хорошее *résumé* по всему вопросу и подводитъ итоги, говоря, что наглядное превосходство питаемыхъ растеній надъ непитаемыми настолько велико, что организація растеній въ цѣляхъ ловли насѣкомыхъ становится понятной.—Ф. Д.].

## ГЛАВА II.

### Движенія щупалець отъ соприкосновенія съ твердыми тѣлами.

Пригибаніе внѣшнихъ щупалець вслѣдствіе раздраженія железокъ на пластинкѣ многократными прикосновеніями, или отъ продолжительнаго соприкосновенія съ предметами.—Различіе въ дѣйствіи тѣлъ, дающихъ и не дающихъ растворимое азотистое вещество.—Пригибаніе внѣшнихъ щупалець, непосредственно вызываемое соприкосновеніемъ предметовъ съ железками щупалець.—Сроки, когда начинается пригибаніе и происходитъ послѣдующее выпрямленіе.—Чрезвычайно мелкіе размѣры частицъ, вызывающихъ пригибаніе.—Дѣйствіе полъ водою.—Пригибаніе внѣшнихъ щупалець при раздраженіи ихъ железокъ многократными прикосновеніями.—Паденіе водяныхъ капель не вызываетъ пригибанія.

Я приведу въ этой и слѣдующихъ главахъ нѣкоторые изъ многихъ опытовъ, сдѣланныхъ мною; именно тѣ, которые лучше всего иллюстрируютъ способъ и скорость движенія щупалець при раздраженіи различными приемами. Железки сами по себѣ во всѣхъ обыкновенныхъ случаяхъ чувствительны къ раздраженію. При раздраженіи сами онѣ не двигаются и не измѣняютъ формы, но сообщаютъ двигательный импульсъ изгибающейся части своего собственнаго и сосѣднихъ щупалець, и такимъ образомъ переносятся къ центру листа. Строго говоря, железки слѣдовало бы называть раздражимыми, такъ какъ терминъ «чувствительный» обыкновенно предполагаетъ сознательность; но никто не предполагаетъ, что чувствительное растеніе обладаетъ сознаниемъ; такъ какъ я нашель этотъ терминъ удобнымъ, я буду употреблять его безъ стѣсненія. Я начну съ движеній внѣшнихъ щупалець при косвенномъ раздраженіи ихъ отъ возбуждающихъ предметовъ на железкахъ короткихъ щупалець, на пластинкѣ. Можно сказать, что внѣшнія щупальца въ этомъ случаѣ бываютъ раздражены косвеннымъ образомъ, такъ какъ ихъ собственныя железки не подвергаются прямому дѣйствію. Стимуль, идущій отъ железокъ пластинки, дѣйствуетъ на изгибающуюся часть внѣшнихъ щупалець, близъ ихъ основаній, а не восходитъ (какъ будетъ впослѣдствіи доказано) сначала вверхъ по ножкамъ къ железкамъ, для послѣдующаго отраженія къ мѣсту изгиба. Тѣмъ не менѣе какое-то вліяніе восходитъ къ железкамъ, заставляя ихъ давать болѣе обильное выдѣленіе и дѣлая самое выдѣленіе кислымъ. Кажется, послѣдній фактъ совершенно новъ въ физиологии растеній; дѣйствительно, лишь недавно было установлено, что въ животномъ царствѣ вліяніе можетъ передаваться по нервамъ въ железы, измѣняя ихъ выдѣляющую способность, независимо отъ состоянія кровеносныхъ сосудовъ.

*Пригибаніе внѣшнихъ щупалець отъ раздраженія железокъ на пластинкѣ многократными прикосновеніями, или отъ продолжительнаго соприкосновенія съ предметами.*

Центральныя железки одного листа были раздражены жесткой кисточкой изъ верблюжьяго волоса; черезъ 70 минутъ нѣсколько внѣшнихъ щупалець пригнулось;

черезъ 5 часовъ пригнулись всѣ щупальца, близкія къ краю; на слѣдующее утро, приблизительно черезъ 22 ч., они оказались совершенно выпрямившимися. Во всѣхъ слѣдующихъ случаяхъ сроки отсчитываются отъ начала раздраженія. У другого листа, съ которымъ я поступилъ точно такъ же, небольшое число щупалецъ загнулось черезъ 20 м.; черезъ 4 ч. всѣ щупальца близъ края, нѣкоторыя изъ самыхъ крайнихъ, равно какъ и край самого листа, загнулись; черезъ 17 ч. они вернулись къ обычному, выпрямленному положенію. Затѣмъ я положилъ мертвую муху на середину только что упомянутаго листа, и на слѣдующее утро она была плотно обхвачена; пять дней спустя листъ выпрямился, и щупальца съ железками, окруженными выдѣленіемъ, были готовы снова прійти въ дѣйствіе.

Частицы мяса, мертвыя мухи, кусочки бумаги, дерево, высушенный мохъ, губка, зола, стекло и т. д. много разъ были помѣщаемы на листья, и эти предметы бывали плотно обхвачены въ различные промежутки времени отъ 1 ч. до 24 часовъ, и снова освобождались при полномъ выпрямленіи листа въ промежутокъ времени отъ одного-двухъ до семи или даже десяти дней, сообразно съ природой объекта. На одинъ листъ, естественнымъ образомъ поймавшій двухъ мухъ и потому уже закрывшійся и открывшійся одинъ разъ, а еще вѣроятнѣе—два раза, я положилъ свѣжую муху: черезъ 7 ч. она была обхвачена умѣренно, а черезъ 21 ч. вполнѣ хорошо, при чемъ края листа загнулись. Черезъ два съ половиной дня листъ почти выпрямился; хотя раздражающимъ предметомъ было насѣкомое, необычайно короткій періодъ пригибанія зависѣлъ, безъ сомнѣнія, отъ того, что листъ недавно приходилъ въ дѣйствіе. Давъ этому самому листу отдохнуть только одинъ день, я положилъ на него другую муху, и онъ опять сомкнулся, но на этотъ разъ очень медленно; все-таки ему удалось совершенно обхватить муху меньше, чѣмъ черезъ два дня.

Если помѣстить маленькій предметъ на железки пластинки съ одной стороны листа, какъ можно ближе къ его окружности, щупальца съ этой стороны прежде всѣхъ подвергаются дѣйствию, щупальца же на противоположной сторонѣ гораздо позже, или, какъ часто случалось, вовсе не подвергаются дѣйствию. Это было многократно доказано посредствомъ опытовъ съ кусочками мяса; но здѣсь я приведу только случай съ крошечной мухой, которая была поймана естественнымъ образомъ и была еще жива, когда я нашелъ ее прилипшей нѣжными ножками у самого края срединной части пластинки съ лѣвой стороны. Краевыя щупальца съ этой стороны загнулись внутрь и убили муху; спустя нѣкоторое время край листа съ этой стороны тоже изогнулся и пробылъ въ такомъ видѣ нѣсколько дней, между тѣмъ какъ ни щупальца, ни край на противоположной сторонѣ не проявили ни малѣйшаго дѣйствія.

Если выбирать молодые, дѣятельные листья, то неорганическія частицы, разнѣромъ не больше головки маленькой булавки, будучи помѣщены на центральныя железки, иногда заставляютъ внѣшнія щупальца загибаться внутрь. Но это происходитъ гораздо вѣрнѣе и скорѣе, если предметъ содержитъ азотистое вещество, которое можетъ быть растворено выдѣленіемъ. Однажды я наблюдалъ слѣдующій необыкновенный случай: мелкіе кусочки сырого мяса (которое дѣйствуетъ энергичнѣе всякаго другого вещества), бумаги, высушеннаго мха и стержня пера были помѣщены на нѣсколько листьевъ, и всѣ были равно хорошо обхвачены часа черезъ два. Въ другихъ же случаяхъ употреблялись вышеупомянутыя вещества, или еще чаще частицы стекла, угольной золы (взятой изъ огня), камни, листовое золото, высушенная трава, пробка, пропускная бумага, вата и волосъ, скатанные въ шарики, и эти вещества, хотя иногда бывали хорошо обхвачены, часто не вызывали никакого движенія внѣшнихъ щупалецъ, или вызывали движеніе чрезвычайно слабое и медленное. Однако было доказано, что эти же самые листья находятся въ состояніи дѣятельности, такъ какъ они испытывали раздраженіе и приходили въ движеніе отъ предметовъ, дающихъ растворимое азотистое вещество, каковы кусочки сырого или

жаренаго мяса, вареный яичный желтокъ или бѣлокъ, кусочки насѣкомыхъ всѣхъ порядковъ, пауковъ и т. д. Приведу только два примѣра. Крошечныя мухи были помѣщены на пластинки нѣсколькихъ листьевъ, а на другіе листья—бумажные шарикъ, кусочки мха и стержня пера приблизительно одного размѣра съ мухами, и послѣднія были хорошо обхвачены черезъ нѣсколько часовъ, между тѣмъ какъ черезъ 25 ч. лишь очень немного щупалець загнулось надъ прочими предметами. Кусочки бумаги, мха и стержня пера были потомъ удалены съ этихъ листьевъ и помѣщены кусочки сырого мяса; тогда всѣ щупальца вскорѣ энергично загнулись.

Далѣе, частицы угольной золы (вѣсившія нѣсколько болѣе мухъ, употребленныхъ въ послѣднемъ опытѣ) были помѣщены на середину трехъ листьевъ: спустя 19 ч. одна изъ частицъ была недурно обхвачена; вторая была обхвачена очень небольшимъ числомъ щупалець; третья же вовсе не была обхвачена. Потомъ я удалилъ частицы съ двухъ послѣднихъ листьевъ и положилъ на нихъ только что убитыхъ мухъ. Онѣ были довольно хорошо обхвачены черезъ 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ч. и вполнѣ черезъ 20<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ч.; щупальца оставались пригнутыми много дней. Съ другой стороны, тотъ листъ, который въ 19 ч. не вполнѣ хорошо обхватилъ кусочекъ золы и которому не было дано мухи, спустя еще 33 ч. (т.-е. черезъ 52 ч. послѣ того, какъ была положена зола) совершенно выпрямился и былъ готовъ снова прійти въ дѣйствіе.

Изъ этихъ и многихъ другихъ опытовъ, которыхъ не стоитъ приводить, является достовѣрнымъ, что неорганическія вещества или такія органическія, на которыя не вліяетъ выдѣленіе, дѣйствуютъ гораздо медленнѣе и менѣе энергично, чѣмъ органическія тѣла, дающія растворимое вещество, которое поглощается. Кромѣ того, я встрѣчалъ очень мало исключеній изъ того правила, что щупальца остаются сомкнутыми гораздо дольше надъ органическими тѣлами только что указаннаго характера, чѣмъ надъ тѣми, которыя не подвергаются дѣйствию выдѣленія, или надъ неорганическими предметами; да и эти исключенія, повидимому, зависѣли отъ того, что листъ слишкомъ недавно находился въ дѣйствіи <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Вслѣдствіе необыкновеннаго мнѣнія Циглера („Comptes rendus“, май 1872 стр. 122), будто бѣлковыя вещества пріобрѣтаютъ свойство сокращать щупальца у *Drosophila*, если подержать эти вещества одно мгновеніе въ пальцахъ, тогда какъ, если ихъ такъ не подержать, они этой способностью не обладаютъ, я произвелъ нѣсколько опытовъ съ большою тщательностью, но результаты не подтвердили этого мнѣнія. Раскаленная докрасна зола была взята изъ огня, кусочки стекла, бумажной нитки, пропускной бумаги и тонкіе ломтики пробки были окунуты въ кипятокъ; затѣмъ частицы были помѣщены (всѣ инструменты, которыми я ихъ трогалъ, я предварительно окуналъ въ кипятокъ) на железки нѣсколькихъ листьевъ и подѣйствовали совершенно такъ же, какъ другія частицы, которыя я намѣренно подержалъ нѣкоторое время въ рукахъ. Кусочки варенаго яйца, отрѣзанные ножомъ, вымытымъ въ кипяткѣ, тоже подѣйствовали подобно всякому другому животному веществу. Я дышалъ на нѣсколько листьевъ больше минуты и повторялъ этотъ пріемъ три — четыре раза, приближая ротъ къ самымъ листьямъ, но и это не произвело дѣйствія. Въ доказательство того, что на листья не вліяетъ запахъ азотистыхъ веществъ, здѣсь можно прибавить, что кусочки сырого мяса, насаженные на иголки, прикрѣплялись какъ можно ближе, безъ дѣйствительнаго соприкосновенія, къ нѣсколькимъ листьямъ, но не оказали никакого дѣйствія. Съ другой стороны, какъ мы увидимъ впоследствии, пары нѣкоторыхъ летучихъ веществъ и жидкостей, каковы: углекислый аммоній, хлороформъ, нѣкоторыя эфирныя масла и т. д., вызываютъ пригибаніе. Циглеръ сообщаетъ еще болѣе необыкновенныя свѣдѣнія относительно свойствъ животныхъ веществъ, побывшихъ въ близкомъ содѣйствіи съ сѣрновислымъ хининомъ, но не въ соприкосновеніи съ нимъ. Дѣйствіе солей хинина будетъ описано въ одной изъ слѣдующихъ главъ. Послѣ появленія вышеупомянутой работы, Циглеръ выпустилъ въ свѣтъ книгу о томъ же предметѣ подъ заглавіемъ „Atonicität und Zoicität“, 1874.



*Приближеніе внѣшнихъ щупалецъ, непосредственно вызываемое соприкосновеніемъ предметовъ съ железками щупалецъ <sup>1)</sup>.*

Я произвелъ огромное число опытовъ, помѣщая посредствомъ тонкой иглы, смоченной дистиллированной водой, и при помощи лупы, частицы различныхъ веществъ на липкое выдѣленіе, окружающее железки внѣшнихъ щупалецъ. Я дѣлалъ опыты какъ надъ овальными железками, такъ и надъ железками съ длинными головками. Когда частица такимъ образомъ помѣщена на отдѣльную железку, движеніе щупальца видно особенно хорошо при сравненіи съ неподвижнымъ положеніемъ окружающихъ щупалецъ. (См. рис. 6). Въ четырехъ случаяхъ мелкія частицы сырого мяса вызвали сильное загибаніе щупалецъ черезъ промежутокъ времени отъ 5 до 6 м. Другое щупальце при подобномъ же приѣмѣ, наблюдаемое съ особымъ тщаніемъ, явственно, хотя и слабо, измѣнило положеніе черезъ 10 секундъ; это движеніе — быстрѣйшее изъ видѣнныхъ мною. Въ 2 м. 30 с. оно описало дугу около 45°. Движеніе, наблюдаемое въ лупу, походило на движеніе стрѣлки большихъ часовъ. Въ 5 м. щупальце прошло 90°; когда же я опять посмотрѣлъ черезъ 10 м., частица достигла середины листа; такимъ образомъ все движеніе было совершено менѣе, чѣмъ въ 17 м. 30 с. Въ теченіе нѣсколькихъ часовъ этотъ крошечный кусочекъ мяса, будучи приведенъ въ соприкосновеніе съ нѣкоторыми железками на серединѣ пластинки, подѣйствовалъ центробѣжнымъ образомъ на внѣшнія щупальца, которыя всѣ плотно пригнулись. Кусочки мухъ были помѣщены на железки четырехъ внѣшнихъ щупалецъ, вытянувшихся въ одной плоскости съ пластинкой; изъ этихъ кусочковъ три были перенесены черезъ 35 м. къ центру, описавъ дугу въ 180°. Кусочекъ на четвертомъ щупальцѣ былъ очень мелокъ и былъ перенесенъ въ центръ только по прошествіи 3 ч. Въ трехъ другихъ случаяхъ крошечныя мухи или части болѣе крупныхъ мухъ были перенесены въ центръ въ 1 ч. 30 с. Въ этихъ семи случаяхъ кусочки или мелкія мухи, перенесенныя отдѣльнымъ щупальцемъ къ центральнымъ желез-

<sup>1)</sup>(Исслѣдованія Пфеффера („Unters. aus Bot. d. Institut zu Tübingen“, т. I, 1885, стр. 483) надъ чувствительностью различныхъ органовъ къ прикосновенію показываютъ, что заключенія относительно чувствительности у *Drosera* не могутъ быть оставлены въ ихъ настоящей формѣ (см. стр. 18).

Пфефферъ показываетъ, какъ въ отношеніи усиковъ лазающихъ растений, такъ и въ отношеніи щупалецъ *Drosera*, что равномерное давленіе не оказываетъ возбуждающаго дѣйствія; эффектъ, приписываемый просто соприкосновенію, въ сущности зависитъ отъ неравномернаго сжиманія смежныхъ пунктовъ. Усики, которые движутся послѣ того, какъ ихъ потеряли легкой палочкой, не испытываютъ возбужденія, если ихъ потереть стеклянной палочкой, покрытой желатиной. Желатина производитъ такое же равномерное дѣйствіе, какъ водяныя капли, падающія на усикъ, которыя, какъ извѣстно, не оказываютъ дѣйствія. Если желатину насыпать мелкими песчинками, или если вода содержитъ плавающія частицы глины, происходитъ возбужденіе. Аналогичные опыты были произведены надъ *Drosera* (стр. 511). Оказалось, что невозможно вызвать движеніе щупалецъ, если тереть железки ртутной поверхностью, тогда какъ движеніе наступаетъ при треніи твердыми тѣлами или при вторичныхъ соприкосновеніяхъ съ ними. Другіе опыты Пфеффера рѣшительно показываютъ, что продолжительное равномерное давленіе не оказываетъ возбуждающаго дѣйствія. Онъ помѣщалъ на железки мелкіе стеклянные шарики и убѣждался осмотромъ въ лупу, что соприкосновеніе произошло. Нѣкоторыя щупальца пошевелились, но большинство не обнаруживало никакого движенія, пока растенія были помѣщены такъ, что до нихъ не могло дойти дрожаніе стола или пола. Когда они не были предохранены отъ дрожанія и, слѣдовательно, когда стеклянные шарики должны были тереть или толкать железку, щупальца двигались. Результаты, изложенные выше, въ текстѣ, вѣроятно должны быть приписаны той же причинѣ, именно «дрожанію стола и пола. Итакъ чувствительность *Drosera* отнюдь не перестаетъ быть удивительной. вмѣсто того, чтобы считать причиной движеній постоянное давленіе весьма малыхъ тяжестей, мы принимаемъ результаты, какъ слѣдствіе толчковъ, полчаемыхъ железкой отъ этихъ же самыхъ крошечныхъ тѣлъ.—Ф. Д.]

камъ, были хорошо обхвачены другими щупальцами спустя промежутокъ времени отъ 4 до 10 ч.

Я помѣстилъ также, только что описаннымъ способомъ, шесть шариковъ изъ писчей бумаги (они были скатаны при помощи пинцета, такъ что я не прикасался къ нимъ пальцами) на железки шести внѣшнихъ щупалець разныхъ листьевъ; изъ нихъ три были перенесены въ центръ приблизительно черезъ часъ, а три остальные нѣсколько болѣе, чѣмъ черезъ 4 ч.; но спустя 24 ч. только два изъ шести шариковъ были хорошо обхвачены прочими щупальцами. Возможно, что выдѣленіе растворило слѣды клея или животного вещества, бывшаго въ бумажныхъ шарикахъ. Четыре частицы угольной золы были затѣмъ помѣщены на железки четырехъ внѣшнихъ щупалець; одна изъ нихъ достигла центра черезъ 2 ч. 40 м., вторая черезъ 9 ч., третья черезъ 24, но за 9 ч. прошла только часть пути, между тѣмъ какъ четвертая прошла лишь очень короткое разстояніе въ 24 ч. и вовсе не пошла дальше. Изъ трехъ вышеупомянутыхъ кусочковъ золы, которые наконецъ были перенесены въ центръ, только одинъ былъ хорошо обхваченъ многими изъ остальныхъ щупалець. Здѣсь мы ясно видимъ, что такія тѣла, какъ частицы золы или бумажные шарики, будучи перенесены щупальцами къ центральнымъ железкамъ, дѣйствуютъ совершенно иначе, чѣмъ кусочки мухъ, въ смыслѣ приведенія въ движеніе окружающихъ щупалець.

Безъ тщательной отмѣтки времени движенія, я произвелъ много подобныхъ опытовъ съ другими веществами, каковы осколки бѣлаго и синяго стекла, частицы пробки, крошечные кусочки листового золота и т. д., и соотвѣтственные числа случаевъ, когда щупальца достигали центра, или же двигались лишь слегка, или вовсе не двигались, сильно различались между собою. Однажды вечеромъ, частицы стекла и пробки, нѣсколько крупнѣе, чѣмъ я употреблялъ обыкновенно, были помѣщены приблизительно на дюжину железокъ, и на слѣдующее утро, спустя 13 ч., каждое отдѣльное щупальце перенесло свой маленькій грузъ въ центръ; но этотъ результатъ объясняется необыкновенно большими размѣрами частицъ. Въ другомъ случаѣ  $\frac{6}{7}$  изъ числа кусочковъ золы, стекла и нитки, помѣщенныхъ на отдѣльныя железки, были перенесены по направленію къ центру или въ самый центръ; въ третьемъ случаѣ  $\frac{7}{9}$ , въ четвертомъ  $\frac{7}{12}$ , а въ последнемъ случаѣ только  $\frac{7}{26}$  были такимъ образомъ перенесены внутрь, при чемъ малое отношеніе зависѣло здѣсь по меньшей мѣрѣ отчасти отъ того, что листья были довольно стары и бездѣятельны. Иногда можно было видѣть въ сильную лупу, какъ железка со своей легкой ношей проходила чрезвычайно короткое разстояніе, а затѣмъ останавливалась; это случалось особенно часто, когда на железки бывали помѣщены крайне мелкія частицы, гораздо меньше тѣхъ, размѣры которыхъ будутъ сейчасъ даны; такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь почти предѣлъ какого бы то ни было дѣйствія.

Я былъ такъ удивленъ малыми размѣрами частицъ, вызывавшихъ сильное загибаніе щупалець, что, по моему мнѣнію, стоило тщательно опредѣлить, сколь малая частица окажетъ ясное дѣйствіе. Итакъ отмѣренные въ длину кусочки узкой полоски изъ пропускной бумаги, тонкой бумажной нитки и женскаго волоса были тщательно взвѣшены для меня м-ромъ Тренгемомъ Риксомъ на превосходныхъ вѣсахъ, въ лабораторіи на Джерминъ-Стритѣ. Короткіе кусочки бумаги, нитки и волоса были затѣмъ отрѣзаны и измѣрены микрометромъ, такъ что легко можно было вычислить ихъ вѣсъ. Кусочки были помѣщены на липкое выдѣленіе, окружающее железки внѣшнихъ щупалець, съ предосторожностями, уже изложенными, и я увѣренъ, что ни разу не тронулъ самую железку; впрочемъ единичное прикосновеніе и не произвело бы никакого дѣйствія. Клочокъ пропускной бумаги, вѣсившій  $\frac{1}{485}$  грана, былъ помѣщенъ такъ, что лежалъ одновременно на трехъ железкахъ, и всѣ три щупальца медленно загнулись внутрь; итакъ, если предположить, что вѣсъ распредѣлялся равномерно, каждая железка могла испытывать давленіе только  $\frac{1}{1395}$  грана, или 0,0464 миллиграмма. Былъ сдѣланъ опытъ съ пятью

почти равными кусочками бумажной нитки, и всѣ они подѣйствовали. Самый короткій изъ нихъ имѣлъ  $\frac{1}{50}$  дюйма въ длину и вѣсилъ  $\frac{1}{8197}$  грана. Въ этомъ случаѣ щупалеце значительно загнулось черезъ 1 ч. 30 м., а черезъ 1 ч. 40 м. кусочекъ нитки былъ перенесенъ въ центръ листа. Далѣе, два кусочка отъ болѣе тонкаго конца женскаго волоса, изъ которыхъ одинъ имѣлъ  $\frac{18}{1000}$  дюйма въ длину и вѣсилъ  $\frac{1}{35714}$  грана, другой же имѣлъ  $\frac{19}{1000}$  дюйма въ длину и вѣсилъ, конечно, нѣсколько болѣе, были положены на двѣ железки съ противоположныхъ сторонъ одного и того же листа, и эти два щупальца загнулись на половину разстоянія къ центру черезъ 1 ч. 10 м.; при чемъ всѣ остальные многочисленныя щупальца, окружавшія тотъ же самый листъ, остались неподвижными. Видъ одного этого листа недвусмысленнымъ образомъ показывалъ, что такихъ крошечныхъ частицъ было достаточно, чтобы заставить щупальца согнуться. Всего на всего было положено десять такихъ частичекъ волоса на десять железокъ нѣсколькихъ листьевъ, и изъ нихъ семь замѣтнымъ образомъ привели щупальца въ движеніе. Самая малая частица, съ которой былъ сдѣланъ опытъ и которая явственно подѣйствовала, имѣла только  $\frac{8}{1000}$  дюйма (0,203 миллиметра) въ длину и вѣсила  $\frac{1}{78740}$  грана, или 0,000822 миллиграмма. Во всѣхъ этихъ случаяхъ не только загибаніе щупалецъ было замѣтно, но пурпурная жидкость внутри ихъ клѣтокъ подвергалась агрегаціи, образуя маленькіе комочки протоплазмы, какъ будетъ описано въ слѣдующей главѣ; агрегація была такъ явственна, что я свободно могъ бы по одному этому указанію отобрать подъ микроскопомъ всѣ щупальца, перенесшія свои легкіе грузы къ центру, изъ сотенъ прочихъ щупалецъ на томъ же листѣ, не производившихъ такого дѣйствія.

Мое удивленіе было сильно возбуждено не только мельчайшими размѣрами частицъ, вызывавшихъ движеніе, но и способомъ, которымъ онѣ могутъ дѣйствовать на железки; ибо нужно помнить, что частицы клались съ величайшею осторожностью на выпуклую поверхность выдѣленія. Сначала я думалъ, — но, какъ теперь мнѣ извѣстно, думалъ ошибочно, — что частицы съ такимъ низкимъ удѣльнымъ вѣсомъ, какъ кусочки пробки, нитки и бумаги, никогда не пришли бы въ соприкосновеніе съ поверхностями железокъ. Частицы не могутъ дѣйствовать простымъ прибавленіемъ своего вѣса къ вѣсу выдѣленія, потому что я многократно прибавлялъ капельки воды, во много разъ тяжелѣе частицъ, но онѣ ни разу не произвели дѣйствія. Поврежденія, наносимыя выдѣленію, тоже не оказываютъ никакого дѣйствія, потому что я вытягивалъ посредствомъ иглы длинныя нити, прикрѣплялъ ихъ къ какому-нибудь сосѣднему предмету и оставлялъ такъ цѣлыми часами; но щупальца оставались неподвижными.

Я также тщательно снялъ выдѣленіе съ четырехъ железокъ заостреннымъ клочкомъ пропускной бумаги, такъ что онѣ были выставлены на воздухъ нѣкоторое время обнаженными, но это не вызвало движенія; а между тѣмъ эти железки были способны къ дѣятельности, потому что, по прошествіи 24 ч., были испытаны кусочками мяса, и всѣ скорѣе загнулись. Тогда мнѣ пришло въ голову, что частицы, плавая на выдѣленіи, могли отбрасывать тѣни на железки, которыя, можетъ быть, чувствительны къ задержкѣ свѣта. Хотя это казалось чрезвычайно невѣроятнымъ, такъ какъ мелкіе и тонкіе осколки безцвѣтнаго стекла оказывали сильное дѣйствіе, тѣмъ не менѣе по наступленіи темноты я положилъ какъ можно скорѣе, при свѣтѣ одной сальной свѣчи, частицы пробки и стекла на железки дюжины щупалецъ, а также нѣсколько кусочковъ мяса на другія железки и покрылъ ихъ такъ, что не могъ попасть ни одинъ лучъ свѣта; но къ слѣдующему утру, спустя 13 ч., всѣ частицы были перенесены къ центру листьевъ.

Эти отрицательные результаты побудили меня предпринять многіе другіе опыты; я помѣщалъ частицы на поверхность капель выдѣленія, наблюдая какъ можно внимательнѣе, проникаютъ ли онѣ сквозь него и прикасаются ли къ поверхности железокъ. Выдѣленіе, вслѣдствіе собственнаго вѣса, обыкновенно образуетъ на нижнихъ сторонахъ железокъ болѣе толстый слой, чѣмъ на верхнихъ, каково бы ни было положеніе щупа-

лецъ. Были сдѣланы пробы съ крошечными кусочками сухой пробки, нитки, пропускной бумаги и угольной золы, какіе употреблялись раньше; теперь я замѣтилъ, что они поглощаютъ въ теченіе нѣсколькихъ минутъ гораздо больше выдѣленія, чѣмъ я считалъ бы возможнымъ, а такъ какъ они были положены на верхнюю поверхность выдѣленія, гдѣ оно всего тоньше, то они часто спустя нѣкоторое время притягивались книзу и приходили въ соприкосновеніе по крайней мѣрѣ съ какой-нибудь одной точкой железки. Что касается мелкихъ осколочковъ стекла и частицъ волоса, я замѣтилъ, что выдѣленіе медленно распространилось слегка по ихъ поверхностямъ. посредствомъ чего и они также были оттянуты внизъ или въ сторону, и такимъ образомъ часто одинъ конецъ или какой-нибудь крошечный выступъ доходилъ рано или поздно до соприкосновенія съ железкой.

Въ предыдущихъ и слѣдующихъ случаяхъ вѣроятно дрожаніе, которому постоянно подвержена мебель въ каждой комнатѣ, содѣйствуетъ тому, что частицы приходятъ въ соприкосновеніе съ железками. Но такъ какъ иногда бывало трудно, вслѣдствіе преломленія свѣта выдѣленіемъ, убѣдиться, находятся ли частицы въ соприкосновеніи, я сдѣлалъ слѣдующій опытъ. Необыкновенно мелкія частицы стекла, волоса и пробки были осторожно помѣщены на капли, окружавшія нѣсколько железокъ, и очень немногія щупальца пришли въ движеніе. Тѣ, которыя не подверглись дѣйствію, были оставлены приблизительно на полчаса, затѣмъ частицы были нѣсколько разъ сдвинуты или опрокинуты тонкой иглой подъ микроскопомъ, при чемъ железки не были тронуты. Теперь по прошествіи немногихъ минутъ почти всѣ доселѣ неподвижныя щупальца задвигались; это движеніе, безъ сомнѣнія, было вызвано тѣмъ, что одинъ конецъ или какой-нибудь выступъ частицъ пришелъ въ соприкосновеніе съ поверхностью железокъ. Но такъ какъ частицы были необыкновенно мелкія, движеніе было слабо.

Наконецъ я употреблялъ темно-синее стекло, растолченное въ мелкіе осколки, чтобы можно было лучше различать острія частицъ, когда они погрузятся въ выдѣленіе; тринадцать такихъ частицъ были приведены въ соприкосновеніе съ висящей и поэтому болѣе толстой частью капель, окружавшихъ такое же число железокъ. Пять щупалецъ начали двигаться спустя нѣсколько минутъ, и въ этихъ случаяхъ я ясно видѣлъ, что частицы прикасались къ нижней поверхности железки. Шестое щупальце задвигалось черезъ 1 ч. 45 м., и частица находилась теперь въ соприкосновеніи съ железкой, чего раньше не было. То же самое произошло и съ седьмымъ щупальцемъ, но его движеніе началось только черезъ 3 ч. 45 м. Остальные шесть щупалецъ вовсе не пришли въ движеніе за все время наблюденія, а частицы, повидимому, такъ и не пришли въ соприкосновеніе съ поверхностями железокъ.

Изъ этихъ опытовъ мы узнаемъ, что частицы, не содержащія растворимаго вещества, будучи помѣщены на железки, часто вызываютъ начало загибанія щупалецъ спустя промежутки времени отъ одной до пяти минутъ, и что въ такихъ случаяхъ частицы съ самаго начала находились въ соприкосновеніи съ поверхностями железокъ. Если щупальца остаются неподвижными гораздо дольше, именно отъ получаса до трехъ-четырехъ часовъ, то это значитъ, что частицы были медленно приведены въ соприкосновеніе съ железками или вслѣдствіе поглощенія выдѣленія частицами, или его постепеннымъ распространеніемъ по нимъ, вмѣстѣ съ соотвѣтственнымъ болѣе быстрымъ испареніемъ его. Когда щупальца совсѣмъ не движутся, частицы такъ и не пришли въ соприкосновеніе съ железками, или же въ нѣкоторыхъ случаяхъ щупальца могли не находиться въ состояніи дѣятельности. Для возбужденія движенія необходимо, чтобы частицы дѣйствительно лежали на железкахъ, такъ какъ для этого недостаточно, если какое бы то ни было твердое тѣло прикоснется одинъ разъ, два или даже три раза.

Здѣсь можно привести еще одинъ опытъ, показывающій, что чрезвычайно мелкія частицы дѣйствуютъ на железки, когда онѣ погружены въ воду. Грань сѣрнокислаго

хинина былъ прибавленъ въ унцъ воды, которая потомъ не фильтровалась; помѣстивъ три листа въ девяносто капель этой жидкости, я былъ очень удивленъ, когда нашелъ, что всѣ три листа сильно загнулись черезъ 15 м.: я зналъ изъ прежнихъ пробъ, что растворъ не дѣйствуетъ съ такою скоростью. Мнѣ сейчасъ же пришло въ голову, что частицы нерастворившейся соли, плававшія вслѣдствіе своей легкости, могли прійти въ соприкосновеніе съ железками и вызвали это быстрое движеніе. Сообразно съ этимъ я прибавилъ къ нѣкоторому количеству дистиллированной воды щепоть совершенно невиннаго вещества, именно осажденной углекислой извести, которая состоитъ изъ неосязаемаго порошка; я взболталъ смѣсь и получилъ такимъ образомъ жидкость, похожую на жидкое молоко. Два листа были погружены въ нее, а черезъ 6 м. почти всѣ щупальца оказались сильно загнутыми. Я помѣстилъ одинъ изъ этихъ листьевъ подъ микроскопъ и увидалъ безчисленные атомы извести, приставшіе къ вѣшней поверхности выдѣленія. Однако нѣкоторые проникли въ него и лежали на поверхностяхъ железокъ; эти-то самыя частицы, безъ сомнѣнія, и вызвали загибаніе щупалецъ. При погруженіи листа въ воду выдѣленіе мгновенно сильно набухаетъ; я предполагаю, что оно кое-гдѣ даетъ трещины, такъ что вырываются маленькіе водовороты. Если это такъ, мы можемъ понять, какимъ образомъ атомы извести, лежавшіе на поверхностяхъ железокъ, проникли въ выдѣленіе. Всякій, кто перетиралъ пальцами осажденную известь, навѣрно, замѣтилъ, до какой степени тонокъ порошокъ. Несомнѣнно долженъ существовать предѣлъ, за которымъ частица будетъ чрезчуръ мала для дѣйствія на железку; но каковъ этотъ предѣлъ — я не знаю. Я часто видалъ осѣвшія изъ воздуха волокна и пыль на железкахъ растеній, которыя содержались въ моей комнатѣ; но такія частицы лежали на поверхности выдѣленія и никогда не достигали самой железки.

Наконецъ, необыкновененъ тотъ фактъ, что маленькій кусочекъ мягкой нитки, въ  $\frac{1}{50}$  дюйма длиною и вѣсомъ въ  $\frac{1}{8197}$  грана, или кусочекъ человѣческаго волоса, въ  $\frac{8}{1000}$  дюйма длиною и вѣсомъ всего  $\frac{1}{78740}$  грана (0.000822 миллиграмма), или частицы осажденной извести, пролежавъ короткое время на железкѣ, вызываютъ какое-то измѣненіе въ ея клѣткахъ, заставляя ихъ сообщать двигательный импульсъ черезъ всю длину ножки, состоящей приблизительно изъ двадцати клѣтокъ, мѣсту близъ ея основанія, при чемъ эта часть изгибается, а щупальца описываютъ дугу свыше  $180^\circ$ . Когда зайдетъ рѣчь объ агрегаціи протоплазмы, мы получимъ обильныя доказательства тому, что содержимое клѣтокъ въ железкахъ, а затѣмъ и въ ножкахъ, очень замѣтно уступаетъ давленію крошечныхъ частицъ. Но это явленіе еще гораздо замѣчательнѣе, чѣмъ до сихъ поръ изложено, такъ какъ липкое и густое выдѣленіе поддерживаетъ частицы; но тѣмъ не менѣе частицы, даже мельче тѣхъ, размѣры которыхъ были даны, придя въ соприкосновеніе съ поверхностью железки, дѣйствуютъ на нее, и щупальце изгибается нечувствительнымъ, медленнымъ движеніемъ при помощи вышеуказаннаго способа. Давленіе, оказываемое частицей волоса, вѣсящей только  $\frac{1}{78740}$  грана и поддерживаемой густой жидкостью, должно быть неопостижимо мало. Мы можемъ предположить, что оно едва ли достигнетъ миллионной доли грана; впоследствии же мы увидимъ, что гораздо меньше миллионной части грана углекислаго аммонія въ растворѣ, при поглощеніи железкой, дѣйствуетъ на нее и вызываетъ движеніе. Кусочекъ волоса, въ  $\frac{1}{50}$  дюйма длиною и слѣдовательно гораздо больше тѣхъ, которые употреблялись въ вышеприведенныхъ опытахъ, былъ незамѣтенъ, когда я положилъ его на языкъ; и крайне сомнительно, испыталъ ли бы какой-либо нервъ человѣческаго тѣла, даже въ воспаленномъ состояніи, какое бы то ни было дѣйствіе отъ такой частицы, поддерживаемой густой жидкостью и медленно приводимой въ соприкосновеніе съ нервомъ. Однако клѣтки железокъ у *Drosophila* раздражаются такимъ образомъ и передаютъ двигательный импульсъ отдаленной

точкѣ, вызывая движеніе. Мнѣ кажется, что едва ли былъ наблюдаемъ фактъ замѣчательнѣе этого въ растительномъ царствѣ.

*Приближеніе внѣшнихъ щупалецъ при раздраженіи ихъ железокъ многократными прикосновеніями.*

Мы уже видѣли, что если центральныя железки раздражаются оттого, что ихъ слегка задѣваютъ, онѣ сообщаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ, заставляя ихъ загибаться; теперь намъ предстоитъ рассмотреть явленія, которыя наступаютъ, если трогать самыя железки внѣшнихъ щупалецъ. Въ нѣсколькихъ случаяхъ я трогалъ большое число железокъ только по разу иглой или тонкой кисточкой, настолько жесткой, что она сгибала все гибкое щупальце; хотя это должно было оказывать давленіе въ тысячу разъ большее, чѣмъ всѣ вышеописанныхъ частицъ, ни одно щупальце не двинулось. Въ другомъ случаѣ я трогалъ сорокъ пять железокъ на одиннадцати листьяхъ по разу, по два, даже по три раза, иглою или жесткой щетинкой. Я дѣлалъ это какъ можно скорѣе, но съ силой, достаточной для того, чтобы погнуть щупальца; однако только шесть изъ нихъ загнулись: три отчетливо, а три слегка. Для повѣрки, находятся ли эти щупальца, не обнаружившія дѣйствія, въ состояніи дѣятельности, кусочки мяса были помѣщены на десять изъ этихъ щупалецъ, и всѣ они вскорѣ сильно загнулись. Съ другой стороны, когда я ударялъ большое число железокъ по четыре, по пяти или по шести разъ съ прежней силой, употребляя иглу или острый осколокъ стекла, загибалось гораздо большее относительное число щупалецъ; но результатъ былъ такъ неопредѣленъ, что казался капризнымъ. Напримѣръ, я ударилъ вышеприведеннымъ способомъ три железки, случайно оказавшіяся крайне чувствительными, и всѣ три загнулись почти съ такою же скоростью, какъ если бы на нихъ были положены кусочки мяса. Въ другомъ случаѣ я сильно тронулъ по одному разу значительное число железокъ, и ни одно щупальце не двинулось; но, когда нѣсколько часовъ спустя я тронулъ эти же самыя железки по четыре, по пяти разъ иглою, нѣсколько щупалецъ вскорѣ загнулось.

Тотъ фактъ, что единичное прикосновеніе или даже два-три прикосновенія не вызываютъ загибанія, долженъ приносить нѣкоторую пользу растенію, такъ какъ во время бурной погоды высокія былинки травы или другія растущія вблизи растенія не могутъ не задѣвать случайно за железки; было бы большимъ зломъ, если бы щупальца такимъ образомъ приводились въ дѣйствіе, такъ какъ актъ выпрямленія беретъ не мало времени, а щупальца не могутъ ловить добычу, пока не выпрямятся. Съ другой стороны, крайняя чувствительность къ легкому давленію въ высшей степени полезна для растенія; ибо, какъ мы видѣли, если нѣжныя ножки крошечнаго барахтающагося насѣкомаго нажмутъ хотя бы очень легко на поверхности двухъ-трехъ железокъ, щупальца, несущія эти железки, вскорѣ загибаются внутрь и переносятъ насѣкомое вмѣстѣ съ собою въ центръ, заставляя черезъ нѣкоторое время всѣ щупальца окружности обхватывать его. Тѣмъ не менѣе движенія растенія не вполне приспособлены къ его потребностямъ, такъ какъ если на пластинку налетитъ отъ вѣтра кусочекъ сухого мха, торфа или другой соръ, что часто случается, щупальца обхватываютъ его безъ пользы для себя. Впрочемъ, они скоро замѣчаютъ свою ошибку и освобождаютъ такіе непитательные предметы.

Замѣчательнѣе также тотъ фактъ, что паденіе водяныхъ капель съ высоты, въ видѣ ли естественнаго или искусственнаго дождя, не вызываетъ движенія щупалецъ; между тѣмъ капли должны ударять железки со значительной силой, особенно послѣ того, какъ все выдѣленіе смыто крупнымъ дождемъ; а это случается часто, хотя выдѣленіе такъ липко, что его трудно удалить, если просто полоскать листья въ водѣ. Если па-

дающія водяныя капли мелки, онѣ пристають къ выдѣленію, вѣсь котораго, какъ выше замѣчено, долженъ увеличиваться гораздо значительнѣе, чѣмъ отъ прибавленія крошечныхъ частицъ твердаго вещества, однако капли никогда не вызываютъ загибанія щупалецъ. Очевидно, было бы большимъ зломъ для растенія (какъ и въ отношеніи случайныхъ прикосновеній), если бы щупальца приходили въ раздраженіе и загибались отъ каждаго ливня; но это зло устранено или тѣмъ, что железки благодаря привычкѣ сдѣлались нечувствительными къ ударамъ и продолжительному давленію водяныхъ капель, или тѣмъ, что онѣ съ самаго начала были сдѣланы чувствительными только къ соприкосновенію съ твердыми тѣлами <sup>1)</sup>. Впослѣдствіи мы увидимъ, что волоски на листьяхъ *Dionaea* тоже нечувствительны къ толчкамъ, получаемымъ отъ жидкостей, хотя онѣ крайне чувствительны къ мгновеннымъ прикосновеніямъ какого бы то ни было твердаго тѣла.

Если отрѣзать острыми ножницами ножку щупальца какъ разъ подъ самой железкой, щупальце обыкновенно загибается. Я производилъ этотъ опытъ нѣсколько разъ, будучи очень удивленъ этимъ фактомъ, такъ какъ всѣ прочія части ножки нечувствительны ни къ какому раздраженію. Эти лишеныя головокъ щупальца спустя нѣкоторое время выпрямляются; впрочемъ я еще вернусь къ этому предмету. Съ другой стороны, мнѣ иногда удавалось раздавить железку пинцетомъ, но это не вызывало загибанія. Въ послѣднемъ случаѣ щупальца кажутся парализованными, что также бываетъ слѣдствіемъ дѣйствія черезчуръ крѣпкихъ растворовъ нѣкоторыхъ солей и черезчуръ сильнаго жара, тогда какъ болѣе слабыя растворы тѣхъ же солей и болѣе умѣренное нагрѣваніе вызываютъ движеніе. Мы также увидимъ въ будущихъ главахъ, что различныя другія жидкости, нѣкоторые пары, кислородъ (послѣ того, какъ растеніе было на нѣкоторое время изъято изъ его дѣйствія) вызываютъ загибаніе; такое же слѣдствіе вызываетъ и индуктивный гальваническій токъ <sup>2)</sup>.

### ГЛАВА III.

#### Аггрегація протоплазмы внутри клѣтокъ щупалецъ.

Характеръ клѣточного содержимаго ранѣе аггрегаціи.—Различныя причины, вызывающія аггрегацію.—Процессъ начинается внутри железокъ и идетъ внизъ по щупальцамъ.—Описаніе образовавшихся вслѣдствіе аггрегаціи массъ и ихъ произвольныхъ движеній.—Токи протоплазмы вдоль клѣточныхъ стѣнокъ.—Дѣйствіе углекислаго аммонія.—Крупинки въ протоплазмѣ, текущей вдоль стѣнокъ, сливаются съ центральными массами.—Чрезвычайно малое количество углекислаго аммонія вызываетъ аггрегацію.—Дѣйствіе другихъ амміачныхъ солей.—Дѣйствіе другихъ веществъ, органическихъ жидкостей и пр.—Дѣйствіе воды.—Дѣйствіе нагрѣванія.—Обратное раствореніе массъ, образовавшихся вслѣдствіе аггрегаціи.—Ближайшія причины аггрегаціи протоплазмы.—Обзоръ и заключительныя замѣчанія.—Дополнительныя замѣчанія относительно аггрегаціи въ корняхъ растеній.

Я прерву здѣсь описаніе движеній листьевъ и опишу явленіе аггрегаціи, о которомъ я уже упоминалъ. Если разсмотрѣть щупальца молодаго, но вполне созрѣвшаго листа, который никогда не приходилъ въ раздраженіе и не изгибался, то клѣтки, обра-

<sup>1)</sup> [Опыты Пфеффера, приведенные выше (стр. 17), объясняютъ, почему дождь не можетъ вызвать движенія.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> Мой сынъ Френсисъ, руководимый наблюденіями д-ра Бурдона Сандерсона надъ *Dionaea*, находитъ, что, если воткнуть двѣ иглы въ пластинку листа *Drosera*, щупальца не двигаются; но если воткнуть подобныя же иглы, соединивъ ихъ со вторичной спиралью индукціоннаго аппарата Дюбуа, щупальца загибаются внутрь черезъ нѣсколько минутъ. Мой сынъ надѣется въ скоромъ времени напечатать отчетъ о своихъ наблюденіяхъ.

зуюція ножки, представляются наполненными однородной пурпурной жидкостью <sup>1)</sup>. Стѣнки выстланы слоемъ безцвѣтной, циркулирующей протоплазмы <sup>2)</sup>; но послѣ того, какъ процессъ агрегаціи отчасти совершится, это можно видѣть гораздо отчетливѣе, чѣмъ раньше. Пурпурная жидкость, выступающая изъ раздавленнаго щупальца, нѣсколько вязка и не смѣшивается съ окружающей водою; она содержитъ много хлопковиднаго или зернистаго вещества. Но это вещество могло образоваться оттого, что клѣточки были раздавлены, при чемъ въ нихъ почти мгновенно произошла нѣкоторая агрегація.

Если разсматривать щупальце черезъ нѣсколько часовъ послѣ того, какъ железка была раздражена многократными прикосновеніями или положенной на нее неорганической или органической частицей, или поглощеніемъ нѣкоторыхъ жидкостей, оно представляетъ совершенно измѣненный видъ. Клѣточки, вмѣсто того, чтобы быть наполненными однородной пурпурной жидкостью, теперь содержатъ различной формы массы пурпурнаго вещества, висяція въ безцвѣтной или почти безцвѣтной жидкости. Это измѣненіе такъ замѣтно, что его можно видѣть въ слабую луну, а иногда даже невооруженнымъ глазомъ; щупальца теперь представляются крапчатыми, такъ что легко можно вы- брать щупальце, претерпѣвшее такое измѣненіе, изъ всѣхъ другихъ. Такой же результатъ получается, если железки на пластинкѣ будутъ раздражены какимъ бы то ни было образомъ такъ, чтобы пригнулись внѣшнія щупальца; ибо ихъ содержимое окажется затѣмъ въ состояніи агрегаціи, хотя къ ихъ железкамъ еще не прикасался никакой предметъ. Но агрегація можетъ происходить независимо отъ загибанія, какъ мы сейчасъ увидимъ. Какой бы причиной ни былъ вызванъ этотъ процессъ, онъ начинается внутри железокъ, а затѣмъ идетъ внизъ по щупальцамъ. Его можно наблюдать гораздо явственнѣе въ верхнихъ клѣткахъ ножекъ, чѣмъ внутри железокъ, такъ какъ послѣднія нѣсколько мутны. Вскорѣ послѣ выпрямленія щупалець, всѣ маленькія массы протоплазмы опять растворяются и пурпурная жидкость внутри железокъ становится такой же однородной и прозрачной, какой была раньше. Процессъ обратнаго растворенія восходитъ вверхъ отъ основаній щупалець къ железкамъ, слѣдовательно, въ направленіи, обратномъ процессу агрегаціи. Щупальца въ состояніи агрегаціи были показаны профессору Гексли, д-ру Гукеру и д-ру Бурдону Сандерсону, которые наблюдали измѣненія подъ микроскопомъ и были очень удивлены вообще этимъ явленіемъ.

Маленькіе комочки образовавшагося вслѣдствіе агрегаціи вещества бывають самыхъ разнообразныхъ формъ, часто сферичны или овальны, иногда очень вытянуты, или совершенно неправильны съ нитеобразными, похожими на бусы или булавовидными выступами. Они состоятъ изъ густого, повидимому, липкаго вещества, которое во внѣшнихъ щупальцахъ бываетъ красноватаго цвѣта, а въ короткихъ щупальцахъ на пластинкѣ—зеленоватаго. Эти маленькія массы непрерывно измѣняютъ формы и положенія, никогда не оставаясь въ покоѣ. Одинъ комочекъ часто раздѣляется на два, которые потомъ опять соединяются. Ихъ движенія довольно медленны и походятъ на движенія амебъ или

<sup>1)</sup> [Полная ошибочность утвержденія, что ядра нѣтъ въ клѣткахъ ножки у *Drosera* (Френсисъ Дарвинъ, „Quarterly Journal of Microscopical Science“, 1876), была доказана Пфефферомъ („Osmotische Untersuchungen“, 1877. стр. 197).—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> [М-ръ Гардинеръ („Proc. R. Soc.“, № 240, 1886) описалъ замѣчательное тѣло, названное имъ „рабдоидъ“, находящееся внутри клѣтокъ эпидермиса на ножкѣ щупалець. Это тѣло было открыто въ *Drosera dichotoma*, но существуетъ также въ *Drosera rotundifolia*; у перваго вида, въ которомъ оно было обстоятельнѣе изучено открывшимъ его, оно представляетъ болѣе или менѣе веретенообразную массу, простирающуюся діагонально поперекъ клѣтки, при чемъ оба конца погружены въ клѣточную протоплазму. „Оно имѣется во всѣхъ клѣткахъ эпидермиса листа, кромѣ клѣтокъ железокъ и клѣтокъ, лежащихъ непосредственно подъ ними“. Дальнѣйшая ссылка на рабдоидъ будетъ на стр. 25.—Ф. Д.]



бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ. Изъ этого мы можемъ заключить, что они состоятъ изъ протоплазмы<sup>1)</sup>. Если зарисовывать ихъ формы черезъ промежутки въ нѣсколько минутъ, то неизмѣнно оказывается, что они прошли черезъ большія измѣненія формы; одна и та же клѣточка подвергалась наблюденію въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ. Здѣсь приведены восемь грубыхъ, хотя точныхъ изображеній одной и той же клѣтки (рис. 7), сдѣланныхъ черезъ промежутки отъ 2 до 3 мин.; они иллюстрируютъ нѣкоторыя изъ простѣйшихъ и самыхъ обыкновенныхъ измѣненій. Клѣтка *A*, будучи нарисована въ первый разъ, состояла изъ двухъ соприкасающихся овальныхъ массъ пурпурной протоплазмы. Эти массы раздѣлились, какъ показано въ *B*, затѣмъ снова соединились, какъ показано въ *C*. Послѣ слѣдующаго промежутка представился очень обыкновенный видъ—*D*, а именно—образованіе крошечнаго шарика на одномъ концѣ удлинненной массы. Онъ быстро увеличился, какъ показано въ *E*, затѣмъ былъ снова поглощенъ—*F*, между тѣмъ какъ другой шарикъ образовался на противоположномъ концѣ.

Клѣтка, изображенная на рис. 7, была взята со щупальца одного темнокраснаго листа, поймавшего маленькую ночную бабочку, и была рассмотрѣна подъ водою. Такъ какъ я сначала думалъ, что движенія массъ могутъ зависѣть отъ поглощенія воды, я помѣстилъ на одинъ листъ муху; когда же черезъ 18 ч. всѣ щупальца хорошо загнулись, они были рассмотрѣны безъ погруженія въ воду. Изображенная здѣсь клѣтка (рис. 8)

<sup>1)</sup> [Было доказано, что это заключеніе ошибочно; не можетъ быть сомнѣнія, что образовавшіяся вслѣдствіе агрегации массы являются при увеличенной концентраціи клѣточного сока или какъ его осадокъ, и что ихъ предполагаемая амебодная движенія суть слѣдствіе того, что протоплазма струится и лѣпитъ изъ пассивныхъ массъ всевозможныхъ формы.

Пфефферъ первый настойчиво высказалъ этотъ взглядъ на характеръ агрегации въ своихъ „*Osmotische Untersuchungen*“ (1877). Съ тѣхъ поръ этотъ предметъ былъ изслѣдованъ Шимперомъ („*Botanische Zeitung*“, 1882, стр. 233), который описываетъ образованія агрегацией массы, какъ концентраціи клѣточного сока, богатыя танниномъ и плавающие въ набухшей и прозрачной протоплазмѣ.

Наблюденія Шимпера подтверждены Гардинеромъ („*Proc. Royal Soc.*“, Nov. 19, 1885, № 240, 1886), по описанію котораго протоплазма въ клѣткахъ ножки у *Drosera dichotoma* набухаетъ отъ поглощенія „воды изъ своей собственной вакуоли“, и такимъ образомъ оставляетъ таннинъ въ клѣточномъ соку въ болѣе концентрированномъ состояніи. Гардинеръ прибавилъ нѣкоторыя любопытныя наблюденія надъ связью между агрегацией и тургоромъ клѣтки. Онъ предполагаетъ, что агрегация связана съ потерей воды и что подвергшаяся агрегации клѣтка находится въ состояніи уменьшеннаго тургора. Это подтверждается его наблюденіемъ, что „инъекція воды въ ткѣнь сейчасъ же останавливаетъ агрегацию и возвращаетъ клѣтку къ нормальному состоянію“. Эти перемѣны связаны съ нѣкоторыми измѣненіями формы, которымъ подвергается вышеупомянутое тѣло, описанное Гардинеромъ подъ именемъ *rabdouida*; оно, повидимому, особенно чувствительно къ измѣненіямъ тургора, настолько, что авторъ пользуется имъ, какъ „тургометромъ“, или указателемъ степени тургесценціи.

Де-Фризъ также писалъ объ агрегации („*Botanische Zeitung*“, 1886, стр. 1); взгляды его сходятся со взглядами Пфеффера, Шимпера и Гардинера въ отношеніи главнаго факта, а именно, что подвергшаяся агрегации массы являются слѣдствіемъ концентрированія клѣточного сока. Въ нѣкоторыхъ другихъ отношеніяхъ его взгляды расходятся съ заключеніями этихъ авторовъ.

Де-Фризъ полагаетъ, что у *Drosera* и вообще въ растительныхъ клѣткахъ вакуоли обрѣжены особой протоплазматической оболочкой, отличающейся отъ слоя текущей протоплазмы, которая выстилаетъ стѣнки. Въ процессѣ агрегации вакуоля выталкиваетъ большую часть своего воднаго содержимаго, удерживая однако красное красящее вещество клѣточного сока, а также таннинъ и бѣлковое вещество. Вакуоля не остается единичнымъ тѣломъ, но дѣлится на многочисленныя вторичныя вакуоли. Онѣ-то и суть массы, образовавшіяся отъ агрегации; онѣ становятся замѣтными оттого, что окружены вытолкнутой жидкостью, которая служитъ имъ безцвѣтнымъ фономъ. Движенія этихъ массъ, по мнѣнію Де-Фриза, совершенно пассивны и объясняются токами протоплазмы, которые шевелятъ ихъ и передвигаютъ назадъ и впередъ.—Ф. Д.]

была взята съ этого листа и нарисована восемь разъ въ продолженіе 15 мин. Эти наброски представляютъ собою нѣкоторыя изъ замѣчательнѣйшихъ измѣненій, испытываемыхъ протоплазмой. Сначала у основанія клѣтки 1 находилась маленькая масса на короткой ножкѣ и масса побольше у верхняго конца; онѣ представлялись совершенно раздѣльными. Тѣмъ не менѣе онѣ могли быть соединены тонкой, невидимой нитью протоплазмы, потому что въ двухъ другихъ случаяхъ, когда одна масса быстро увеличивалась, а другая въ той же самой клѣткѣ быстро уменьшалась, я былъ въ состояніи, измѣняя освѣщеніе и употребляя сильное увеличеніе, замѣтить чрезвычайно тонкую связующую нить, которая, очевидно, служила путемъ сообщенія между двумя комочками. Съ другой стороны, иногда бываетъ видно, какъ такія связующія нити разрываются, и тогда ихъ концы быстро приобрѣтаютъ булавовидную форму. Другіе наброски на рис. 8 показываютъ послѣдовательно принимаемыя формы.

Вскорѣ послѣ того, какъ пурпурная жидкость внутри клѣтокъ подвергнется агрегаціи, комочки плаваютъ въ безцвѣтной или почти безцвѣтной жидкости; слой же бѣлой зернистой протоплазмы, текущей вдоль стѣнокъ, теперь можетъ быть виденъ гораздо яснѣе. Потокъ течетъ съ непостоянной скоростью, вверхъ по одной стѣнкѣ, а по противоположной—внизъ, поперекъ же узкихъ концовъ удлинненныхъ клѣтокъ обыкновенно съ меньшею скоростью, повторяя все время такое круговое движеніе. Но токъ иногда прекращается. Движеніе часто бываетъ волнообразно, и гребни волнъ иногда тянутся поперекъ клѣтки почти во всю ея ширину, а затѣмъ опять спадаютъ. Шарикъ протоплазмы, повидимому, совершенно свободные, часто носятся въ токѣ вокругъ клѣтокъ; а волокна, прикрѣпленныя къ центральнымъ массамъ, колышутся назадъ и впередъ, какъ бы пытаясь высвободиться. Въ общемъ такая клѣточка, съ вѣчно измѣнчивыми центральными массами и слоемъ протоплазмы, текущей вокругъ стѣнокъ, представляетъ удивительную картину жизненной дѣятельности.

Было произведено много наблюденій надъ содержимымъ клѣтокъ во время самаго процесса агрегаціи, но я изложу только нѣсколько случаевъ подъ различными заголовками. Была отрѣзана маленькая часть листа, помѣщена подъ большое увеличеніе, а железки очень осторожно зажаты въ компрессоръ. Черезъ 15 м. я ясно увидалъ мельчайшіе шарики протоплазмы, собиравшіеся въ пурпурной жидкости; размеры ихъ быстро увеличились, какъ внутри клѣтокъ железокъ, такъ и на верхнихъ концахъ ножекъ. Частицы стекла, пробки и золы также были помѣщены на желѣзки многихъ шупалець; черезъ 1 часъ нѣсколько шупалець загнулось, но спустя 1 ч. 35 м. агрегаціи не было. Другія шупальца съ этими частицами были рассмотрѣны черезъ 8 ч., и теперь во всѣхъ ихъ клѣткахъ произошла агрегація; то же самое случилось съ клѣтками внѣшнихъ шупалець, пригнутыхъ вслѣдствіе раздраженія, передаваемаго отъ железокъ пластинки, на которыхъ лежали переносимыя частицы. То же самое произошло съ короткими шупальцами по краямъ пластинки, еще не пригнувшимися. Послѣдній фактъ показываетъ, что процессъ агрегаціи не зависитъ отъ пригибанія шупалець, чему мы дѣйствительно имѣемъ другія обильныя доказательства. Далѣе, были тщательно рассмотрѣны внѣшнія шупальца на трехъ листьяхъ, и оказалось, что они содержатъ только однородную пурпурную жидкость; маленькіе кусочки нитки были затѣмъ помѣщены на железки трехъ изъ нихъ, и 22 ч. спустя пурпурная жидкость въ ихъ клѣткахъ почти до самыхъ ихъ основаній скопилась въ безчисленные шарообразные, удлинненные или волокнистые комочки протоплазмы. Кусочки нитки были перенесены нѣсколько равнѣе на середину пластинки, что заставило всѣ остальные шупальца немного пригнуться; въ ихъ клѣткахъ точно такъ же произошла агрегація, которая однако, слѣдуетъ замѣтить, не дошла еще до ихъ основаній, но была ограничена клѣтками, лежащими подъ самыми железками.

Не только многократныя прикосновенія къ железкамъ <sup>1)</sup> и соприкосновеніе съ

<sup>1)</sup> Судя по одному описанію наблюденій Геккеля, на которое я только что увидалъ ссылку въ „Gardener's Chronicle“ (Окт. 10, 1874), онъ какъ будто наблюдалъ подобное же явленіе въ тычинкахъ барбариса, послѣ того какъ онѣ были раздражены прикосновеніемъ и двигались; ибо онъ говоритъ: „содержимое каждой самостоятельной клѣтки собирается въ одно мѣсто въ центрѣ полости“.

крошечными частицами вызываетъ агрегацию, но даже если мы срѣжемъ ихъ съ верхушекъ ножекъ, не повреждая самыхъ железокъ, мы этимъ вызовемъ умѣренную степень агрегации въ безголовыхъ щупальцахъ, послѣ того, какъ они загнуты. Съ другой стороны, если внезапно раздавить железки пинцетомъ, что я пробовалъ дѣлать шесть разъ щупальца бываютъ словно парализованы столь сильнымъ потрясеніемъ, такъ какъ не пригибаются и не обнаруживаютъ никакихъ признаковъ агрегации.

*Углекислый аммоній.* Изъ всѣхъ причинъ, вызывающихъ агрегацию, насколько я видѣлъ, растворъ углекислаго аммонія дѣйствуетъ быстрѣе и сильнѣе всѣхъ. Какова бы ни была его крѣпость, железки всегда первыми подвергаются дѣйствию и вскорѣ становятся совершенно непрозрачными, такъ что кажутся черными. Напримеръ, я помѣстилъ листъ въ нѣсколько капель крѣпкаго раствора, именно одну часть на 146 воды (или 3 грана на 1 унцъ), и наблюдалъ его при большомъ увеличеніи. Всѣ железки начали темнѣть черезъ 10 сек., а черезъ 13 с. потемнѣли значительно. Черезъ 1 м. можно было видѣть мельчайшіе шарообразные комочки протоплазмы, появившіеся въ клѣткахъ ножекъ подъ самыми железками, а также въ подушечкахъ, на которыхъ лежатъ краевыя железки съ длинными головками. Въ нѣсколькихъ случаяхъ процессъ спустился по ножкамъ на разстояніе, вдвое или втрое превышавшее длину железокъ, приблизительно въ 10 м. Интересно было наблюдать мгновенную остановку процесса у каждой поперечной перегородки между двумя клѣтками и затѣмъ видѣть, какъ прозрачное содержимое ближайшей книзу клѣтки почти съ быстротой молніи превращалось въ туманную массу. Въ нижней части ножекъ дѣйствіе распространялось медленнѣе: проходило около 20 м. прежде, чѣмъ первая половина клѣтокъ на длинныхъ краевыхъ щупальцахъ и на щупальцахъ близъ края приходила въ состояніе агрегации.

Мы можемъ заключить, что углекислый аммоній поглощается железками, не только по быстротѣ его дѣйствія, но также и по нѣкоторому отличію его дѣйствія отъ дѣйствія другихъ солей. Такъ какъ железки въ состояніи раздраженія выдѣляютъ кислоту, принадлежащую къ искусному ряду, то углекислый аммоній, вѣроятно, тотчасъ же превращается въ соль этого ряда, и мы сейчасъ увидимъ, что уксуснокислый аммоній вызываетъ агрегацию почти такъ же энергично, какъ и углекислый. Если прибавить нѣсколько капель раствора углекислаго аммонія, одну часть на 437 воды (или 1 грань на 1 унцъ), къ пурпурной жидкости, выступающей изъ раздавленныхъ щупалецъ, или капнуть ихъ на бумагу, запачканную отъ тренія о щупальца, то жидкость и бумага принимаютъ блѣдный, грязно-зеленый цвѣтъ. Тѣмъ не менѣе, нѣкоторое количество пурпурнаго вещества еще можно было найти спустя 1 ч. 30 м. внутри железокъ листа, оставленнаго въ растворѣ крѣпости вдвое больше противъ вышеприведенной (именно 2 грана на 1 унцъ); черезъ 24 часа клѣтки ножекъ подъ самыми железками еще содержали шарики протоплазмы прекраснаго пурпурнаго цвѣта. Эти факты показываютъ, что аммоній вошелъ не въ углекисломъ состояніи, иначе окраска была бы утрачена. Впрочемъ, мнѣ иногда случалось наблюдать, особенно при погруженіи въ растворъ щупалецъ съ длинными головками, сидящими по краямъ очень блѣдныхъ листьевъ, что какъ железки, такъ и верхнія клѣтки ножекъ обезцвѣчиваются; я предполагаю, что въ этихъ случаяхъ бывалъ поглощенъ углекислый аммоній безъ измѣненія. Описанное выше явленіе, то, что процессъ агрегации останавливается на короткое время у каждой поперечной стѣнки, производитъ впечатлѣніе, будто какое-то вещество проходитъ внизъ изъ клѣтки въ клѣтку. Но такъ какъ клѣтки одна подъ другою подвергаются агрегации и тогда, когда на железки бываютъ помѣщены неорганическія и нерастворимыя частицы, то процессъ, по крайней мѣрѣ, въ этихъ случаяхъ, долженъ быть молекулярнымъ измѣненіемъ, передаваемымъ железками независимо отъ поглощенія какого бы то ни было вещества. Возможно, что то же самое происходитъ при употребленіи углекислаго аммонія. Впрочемъ, такъ какъ агрегация, вызываемая этою солью, спускается по щупальцамъ съ большою скоростью, чѣмъ при помѣщеніи нерастворимыхъ частицъ на железки, вѣроятно аммоній въ какой-нибудь формѣ не только поглощается железками, но проходитъ внизъ по щупальцамъ.

Разсмотрѣвъ одинъ листъ подъ водою и найдя содержимое клѣтокъ однороднымъ, я помѣстилъ его въ нѣсколько капель раствора углекислаго аммонія, одну часть на 437 воды, и сталъ наблюдать клѣтки, расположенныя непосредственно подъ железками, не употребляя однако очень большого увеличенія. Черезъ 3 м. агрегации не было видно; но спустя 15 м. образовались мелкіе шарики протоплазмы, особенно подъ краевыми железками, имѣющими длинныя головки; однако въ этомъ случаѣ процессъ происходилъ необыкновенно медленно. Черезъ 25 м. оказались значительныя шарообразныя массы въ клѣткахъ ножекъ на пространствѣ, приблизительно равномъ длинѣ железокъ, а черезъ 3 ч.—на протяженіи трети или половины всего щупальца.

Если шупальца, содержащая лишь весьма блѣдную розовую жидкость и, видимо, малое количество протоплазмы, помѣстить въ нѣсколько капель слабого раствора углекислаго аммонія—одну часть на 4375 воды (1 грань на 10 унцъ), и тщательно наблюдать при большомъ увеличеніи чрезвычайно прозрачныя клѣтки подъ железками, можно видѣть, какъ онѣ сначала становятся нѣсколько туманными вслѣдствіе образованія безчисленныхъ, едва замѣтныхъ зернышекъ<sup>1)</sup>, которыя быстро увеличиваются или отъ сліянія, или оттого, что притягиваютъ большее количество протоплазмы изъ окружающей жидкости. Въ одномъ случаѣ я выбралъ особенно блѣдный листъ и положилъ на него подъ микроскопомъ одну каплю болѣе крѣпкаго раствора—одну часть на 437 воды; въ этомъ случаѣ содержимое клѣтокъ не затуманилось, но черезъ 10 м. можно было замѣтить крошечныя неправильныя зернышки протоплазмы, которыя скоро разрослись въ неправильныя массы и въ крупинки зеленоватаго или очень блѣднаго пурпурнаго цвѣта; но онѣ ни разу не образовали настоящихъ шариковъ, хотя безпрестанно измѣняли формы и положенія.

При умѣренно красныхъ листьяхъ первымъ дѣйствіемъ раствора аммонія обыкновенно бываетъ образованіе двухъ-трехъ или нѣсколькихъ мельчайшихъ пурпурныхъ шариковъ, быстро увеличивающихся въ объемѣ. Чтобы дать понятіе о скорости, съ которой увеличиваются въ объемѣ такіе шарики, можно упомянуть, что на довольно блѣдный пурпурный листъ, помѣщенный подъ стеклянную пластинку, была положена капля раствора одной части въ 292 частяхъ воды, и черезъ 13 м. образовалось небольшое число крошечныхъ шариковъ протоплазмы; одинъ изъ нихъ спустя 2 ч. 30 м. занималъ около двухъ третей діаметра клѣтки. Черезъ 4 ч. 25 м. онъ почти сравнялся съ клѣткой въ діаметрѣ, и образовался второй шарикъ приблизительно въ половину величины перваго, вмѣстѣ съ нѣсколькими другими, мелкими. Черезъ 6 часовъ жидкость, въ которой плавали эти шарики, была почти безцвѣтна. Черезъ 8 ч. 35 м. (постоянно считая отъ времени прибавленія раствора) появилось четыре новыхъ мелкихъ шарика. На слѣдующее утро, спустя 22 ч., оказалось, кромѣ двухъ большихъ шариковъ, семь шариковъ поменьше, плававшихъ въ совершенно безцвѣтной жидкости, въ которой стояло нѣкоторое количество хлопковиднаго зеленоватаго вещества.

Въ началѣ процесса агрегаціи, особенно въ темнокрасныхъ листьяхъ, содержимое клѣтокъ часто представляетъ иной видъ, какъ будто слой протоплазмы (первичный мѣшочекъ), выстилающій клѣтки, отдѣлился и, сморщившись, отсталъ отъ стѣнокъ, образовавъ такимъ образомъ пурпурный мѣшочекъ неправильной формы. Другія жидкости, кромѣ раствора углекислаго аммонія, на примѣръ, настой сырого мяса, оказываютъ точно такое же дѣйствіе. Но кажущееся отставаніе первичнаго мѣшочка навѣрно ложно<sup>2)</sup>, такъ какъ ранѣе прибавленія раствора я видѣлъ въ нѣсколькихъ случаяхъ, что стѣнки были высланы безцвѣтной текущей протоплазмой и что послѣ образованія мѣшкообразныхъ массъ протоплазма продолжала течь вдоль стѣнокъ явственнымъ образомъ, даже яснѣе прежняго. Казалось даже, будто токъ протоплазмы усилился отъ дѣйствія углекислаго аммонія, но не было возможности убѣдиться, дѣйствительно ли это такъ. Мѣшкообразныя массы вскорѣ послѣ своего образованія начинаютъ медленно скользить вокругъ клѣтокъ, по временамъ давая выступы, которые отдѣляются маленькими шариками; другіе шарики появляются въ жидкости, окружающей мѣшочки, и послѣдніе шарики движутся гораздо быстрѣе. Маленькіе шарики отдѣлены другъ отъ друга; это часто бываетъ видно изъ того, что то одинъ, то другой уходитъ впередъ; иногда они вращаются одинъ около другого. Мнѣ случалось видѣть, что шарики этого рода ходили вверхъ и внизъ по одной и той же сторонѣ клѣтки, вмѣсто того, чтобы ходить кругомъ нея. Спустя нѣкоторое время мѣшкообразныя массы обыкновенно раздѣляются на двѣ округлыя или овальныя массы, а эти послѣднія подвергаются измѣненіямъ, показаннымъ на рис. 7 и 8. Въ другихъ

<sup>1)</sup> [Де-Фризь (*loc. cit.*, стр. 59) полагаетъ, что форма агрегаціи, вызываемая углекислымъ аммоніемъ, существенно отличается отъ обыкновенной агрегаціи, на примѣръ, вызываемой мясомъ. Онъ полагаетъ, что она зависитъ отъ осажденія бѣлковаго вещества; образованныя такимъ образомъ зернышки стремятся скопиться въ комочки, вслѣдствіе чего появляются плотныя массы, которыя не всегда легко отличить отъ агрегированныхъ массъ, образовавшихся, по мнѣнію Де-Фриза, изъ вакуоли. Глауеръ въ „*Jahres-Bericht der Schl. Gesell. für vaterländ. Cultur*“, 1887, стр. 167, тоже отличаетъ амміачную агрегацію отъ обыкновенной формы явленія.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> У другихъ растений я часто встрѣчалъ явленіе, казавшееся мнѣ настоящимъ отставаніемъ первичнаго мѣшочка отъ клѣточныхъ стѣнокъ, вызванное растворомъ углекислаго аммонія; оно также бываетъ слѣдствіемъ механическихъ поврежденій.

случаяхъ шарики появляются внутри мѣшочковъ; они сливаются и дѣлятся въ безконечномъ рядѣ измѣненій.

Послѣ того, какъ листья пробудутъ нѣсколько часовъ въ растворѣ углекислаго аммонія и произойдетъ полная агрегация, токъ протоплазмы по стѣнамъ клѣтокъ перестаетъ быть видимымъ; я наблюдалъ этотъ фактъ нѣсколько разъ, но приведу только одинъ примѣръ. Блѣдно-пурпурный листъ былъ помѣщенъ въ нѣсколько капель раствора, одна часть на 292 части воды, и черезъ 2 часа образовалось нѣсколько красивыхъ пурпурныхъ шариковъ въ верхнихъ клѣткахъ ножекъ, при чемъ токъ протоплазмы вокругъ ихъ стѣнокъ былъ виденъ еще вполне отчетливо; но по прошествіи еще 4-хъ часовъ, въ продолженіе которыхъ образовалось много другихъ шариковъ, токъ уже нельзя было различить при самомъ тщательномъ осмотрѣ; это, безъ сомнѣнія, зависѣло оттого, что содержащіяся крупинки соединились съ шариками, такъ что ничего не осталось, по чему можно было бы замѣтить движеніе прозрачной протоплазмы. Но мелкіе свободные шапки продолжали ходить вверхъ и внизъ по клѣткамъ, показывая, что теченіе все еще существуетъ. То же самое было и на слѣдующее утро, 22 ч. спустя; за это время образовалось нѣсколько новыхъ мелкихъ шариковъ; они переходили отъ одной стороны къ другой и мѣняли положеніе, доказывая, что теченіе не прекратилось, хотя тока протоплазмы не было видно. Впрочемъ, въ другомъ случаѣ была видна струя, текущая вокругъ клѣточекъ стѣнокъ сильного, густо окрашеннаго листа, послѣ того, какъ онъ пробылъ 24 часа въ довольно крѣпкомъ растворѣ, именно, одна часть углекислаго аммонія на 218 ч. воды. Слѣдовательно, этотъ листъ не былъ очень поврежденъ или вовсе не былъ поврежденъ отъ погруженія на такой срокъ въ вышеуказанный растворъ двухъ гранъ на унцъ; затѣмъ, когда онъ пробылъ 24 ч. въ водѣ, образовавшіяся отъ агрегации массы во многихъ клѣткахъ снова растворились точно такъ же, какъ это происходитъ въ листьяхъ при естественномъ состояніи, когда они снова выпрямляются послѣ поимки насекомыхъ.

Въ листѣ, пробывшемъ 22 ч. въ растворѣ одной части углекислаго аммонія на 292 ч. воды, нѣсколько шариковъ протоплазмы (образованныхъ дѣленіемъ мѣшкообразной массы) были осторожно прижаты покровнымъ стеклышкомъ и затѣмъ рассмотрѣны при большомъ увеличеніи. Теперь они были явственно раздѣлены очень рѣзкими лучистыми трещинами или разбились на отдѣльные осколки съ острыми краями; они были тверды до самаго центра. Въ болѣе крупныхъ сломавшихся шарикахъ центральная часть была менѣе прозрачна, темнѣе окрашена и менѣе хрупка, чѣмъ внѣшняя; въ нѣкоторыхъ случаяхъ только послѣдняя была пронизана трещинами. Во многихъ шарикахъ линія, отдѣлявшая внѣшнюю часть отъ внутренней, была довольно ясно обозначена. Внѣшнія части были совершенно того же очень блѣднаго пурпурнаго цвѣта, какъ и образовавшіяся послѣ всѣхъ болѣе мелкіе шарики; послѣдніе не содержали болѣе темнаго центрального ядра.

Изъ этихъ различныхъ фактовъ мы можемъ заключить, что когда сильные темноокрашенные листья подвергаются дѣйствию углекислаго аммонія, жидкость внутри щупалецъ часто испытываетъ поверхностную агрегацию, при чемъ получается вязкое, липкое вещество, образующее какъ бы мѣшокъ. Иногда внутри этого мѣшка появляются мелкіе шарики, и обыкновенно все вмѣстѣ скоро раздѣляется на два и болѣе шариковъ, которые нѣсколько разъ сливаются и снова дѣлятся. Спустя болѣе или менѣе продолжительное время крупинки, лежащія въ безвѣтномъ слое протоплазмы, которая течетъ вокругъ стѣнокъ, притягиваются и соединяются съ болѣе крупными шариками, или образуютъ маленькіе самостоятельные шарики, при чемъ послѣдніе гораздо блѣднѣе окрашены и болѣе хрупки, чѣмъ массы, первоначально полученные отъ агрегации. Послѣ того, какъ крупинки протоплазмы будутъ такимъ образомъ притянуты, слой текущей протоплазмы нельзя больше различить, хотя струя прозрачной жидкости продолжаетъ течь вокругъ стѣнокъ.

Если погрузить листъ въ очень крѣпкій, почти концентрированный растворъ углекислаго аммонія, железки мгновенно чернѣютъ и даютъ обильное выдѣленіе, но движеніе щупалецъ не происходитъ. Два листа, обработанные такимъ образомъ, черезъ часъ сдѣлались дряблыми и казались убитыми; всѣ клѣтки въ ихъ щупальцахъ содержали шарики протоплазмы, но они были мелки и обезцвѣчены. Два другіе листа были помѣщены въ растворъ нѣсколько слабѣе, и ясно выраженная агрегация наступила черезъ 30 м. Спустя 24 ч. шаровидныя или, чаще, продолговатыя массы протоплазмы стали непрозрачными и зернистыми вмѣсто обыкновеннаго прозрачнаго состоянія; въ нижнихъ клѣткахъ были только безчисленныя, крошечныя шарообразныя крупинки.

Очевидно, крѣпость раствора воспрепятствовала завершенію процесса, чтѣ, какъ мы также увидимъ, является слѣдствіемъ черезчуръ сильнаго нагрѣванія.

Всѣ предыдущія замѣчанія относятся къ внѣшнимъ щупальцамъ, окрашеннымъ въ пурпурный цвѣтъ; но зеленыя ножки короткихъ центральныхъ щупалець совершенно такъ же подвергаются дѣйствию углекислаго аммонія и настоя сырого мяса, съ тѣмъ единственнымъ различіемъ, что массы, образовавшіяся отъ агрегаціи, бываютъ зеленоватаго цвѣта; такимъ образомъ процессъ отнюдь не зависитъ отъ цвѣта жидкости внутри клѣтокъ.

Наконецъ самымъ замѣчательнымъ фактомъ въ отношеніи этой соли является необыкновенно малое количество, котораго достаточно, чтобы вызвать агрегацію. Подробности будутъ приведены въ седьмой главѣ; здѣсь же достаточно сказать, что при чувствительномъ листѣ железкѣ довольно поглотить  $\frac{1}{134400}$  грана (0,000482 миллигр.) для того, чтобы по истеченіи часа произошла ясно выраженная агрегація въ клѣткахъ, расположенныхъ непосредственно подъ железкою.

*Дѣйствія некоторыхъ другихъ солей и жидкостей.* Два листа были помѣщены въ растворъ уксуснокислаго аммонія, приблизительно одна часть на 146 частей воды, и дѣйствіе оказалось совершенно такъ же энергично. Но, можетъ быть, не совсемъ такъ быстро, какъ дѣйствіе углекислаго аммонія. Черезъ 10 м. железки почернѣли, и въ клѣткахъ, расположенныхъ подъ ними, оказались признаки агрегаціи, которая спустя 15 мин. обозначилась ясно, простираясь внизъ по щупальцамъ на разстояніе, равное длинѣ железокъ. Черезъ 2 часа содержимое почти всѣхъ клѣтокъ во всѣхъ щупальцахъ разбилось на комочки протоплазмы. Одинъ листъ былъ погруженъ въ растворъ одной части шавелевокислаго аммонія въ 146 частяхъ воды; черезъ 24 м. можно было замѣтить внутри клѣтокъ подъ железками нѣкоторое, но не рѣзкое измѣненіе. Черезъ 47 м. образовалось множество шарообразныхъ комочковъ протоплазмы, и они простирались внизъ по щупальцамъ приблизительно на длину железокъ. Слѣдовательно эта соль дѣйствуетъ не такъ быстро, какъ углекислый аммоній. Для испытанія лимоннокислаго аммонія, одинъ листъ былъ помѣщенъ въ небольшое количество раствора вышеприведенной крѣпости, и въ клѣткахъ подъ железками не оказалось даже признака агрегаціи, по прошествіи 56 мин.; но она рѣзко обозначилась спустя 2 ч. 20 м. Въ другомъ случаѣ листъ былъ помѣщенъ въ болѣе крѣпкій растворъ, одна часть лимоннокислаго аммонія на 109 частей воды (4 гр. на 1 унцъ), и одновременно былъ помѣщенъ другой листъ въ растворъ углекислаго аммонія равной крѣпости. Железки послѣдняго почернѣли менѣе, чѣмъ черезъ двѣ минуты, а черезъ 1 ч. 45 м. образовавшіяся отъ агрегаціи комочки, шарообразные и очень темно окрашенные, простирались внизъ по всѣмъ щупальцамъ на разстояніи между половиною и двумя третями ихъ длины, между тѣмъ какъ въ листѣ, погруженномъ въ лимоннокислый аммоній, железки спустя 30 м. были темнокрасны, а образовавшіяся подъ ними отъ агрегаціи комочки были розоваго цвѣта и продолговатой формы. Черезъ 1 ч. 45 м. эти комочки простирались внизъ только на одну пятую или четверть длины щупалець.

Два листа, каждый отдѣльно, были помѣщены въ десять капель раствора одной части азотнокислаго аммонія на 5250 частей воды (1 гранъ на 12 унцъ), такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{576}$  грана (0,1124 миллигр.). Это количество вызвало загибаніе всѣхъ щупалець, но черезъ 24 часа были только признаки агрегаціи. Одинъ изъ этихъ же листьевъ былъ затѣмъ помѣщенъ въ слабый растворъ углекислаго аммонія, и спустя 1 ч. 45 м. щупалеца до половины своей длины обнаружили удивительно сильную агрегацію. Два другіе листа были затѣмъ помѣщены въ растворъ гораздо крѣпче, одна часть азотнокислаго аммонія на 146 ч. воды (3 гр. на 1 унцъ); въ одномъ изъ нихъ не произошло замѣтной перемѣны черезъ 3 ч.; но въ другомъ оказались признаки агрегаціи черезъ 52 м., а черезъ 1 ч. 22 м. она ясно выразилась; но даже спустя 2 ч. 12 м. агрегаціи было никакъ не больше, чѣмъ произошло бы отъ погруженія на 5—10 м. въ растворъ углекислаго аммонія равной крѣпости.

Наконецъ листъ былъ помѣщенъ въ тридцать капель раствора одной части фосфорнокислаго аммонія въ 43750 частяхъ воды (1 гранъ на 100 унцъ), такъ что листъ получилъ  $\frac{1}{1600}$  грана (0,04079 миллиграмма); вскорѣ было вызвано сильное загибаніе щупалець; 24 часа спустя оказалось, что содержимое подверглось агрегаціи, образовавъ овальные и неправильно округлые комочки, при чемъ отчетливый токъ протоплазмы вращался по стѣнкамъ. Впрочемъ, послѣ такого долгаго промежутка агрегація послѣдовала бы, чѣмъ бы ни было вызвано пригибаніе.

Лишь небольшое число другихъ солей, кромѣ амміачныхъ, было испытано по отношенію къ процессу агрегаціи. Былъ помѣщенъ листъ въ растворъ одной части хлористаго натрія на 218 частей воды, и черезъ 1 ч. содержимое клѣтокъ подверглось

аггредациі, образовавъ мелкіе, неправильно округлые, буроватые комочки; черезъ 2 ч. они почти распались и стали рыхлы. Являлось очевиднымъ, что протоплазма была повреждена; вскорѣ послѣ того нѣкоторыя клѣтки оказались совершенно пустыми. Это дѣйствіе совершенно отлично отъ дѣйствія, производимаго различными амміачными солями, а также различными органическими жидкостями и неорганическими частями, помѣщенными на железки. Растворъ той же крѣпости углекислаго натрія и углекислаго калия подѣйствовалъ почти такъ же, какъ хлористый натрій; здѣсь тоже черезъ 2 ч. 30 м. внѣшнія клѣтки нѣкоторыхъ железокъ лишились своего бураго, рыхлаго содержимаго. Мы увидимъ въ восьмой главѣ, что растворы нѣсколькихъ солей натрія вдвое слабѣе вышеприведенныхъ вызываютъ пригибаніе, но не повреждаютъ листьевъ. Слабые растворы сѣрноислаго хинина, никотина, камфоры, яда кобры и пр. вскорѣ вызываютъ ясно выраженную аггредацию, тогда какъ нѣкоторыя другія вещества (напримѣръ, растворъ кураре) не обладаютъ такою способностью.

Многія кислоты, даже сильно разведенныя, ядовиты; хотя онѣ, какъ будетъ показано въ восьмой главѣ, и заставляютъ щупальца пригибаться, онѣ не вызываютъ настоящей аггредациі. Такъ, листья были помѣщены въ растворъ бензойной кислоты, одна часть на 437 воды; черезъ 15 м. пурпурная жидкость внутри клѣтокъ немного отстала отъ стѣнокъ; однако при тщательномъ осмотрѣ черезъ 1 ч. 20 м. настоящей аггредациі не было, а спустя 24 ч. листъ, очевидно, былъ мертвъ. У другихъ листьевъ, положенныхъ въ іодистую кислоту одинаковой концентрации, пурпурная жидкость внутри клѣтокъ также съежилась спустя 2 ч. 15 м.; черезъ 6 ч. 15 м. при большомъ увеличеніи было видно, что клѣтки наполнены мельчайшими шариками мутно-красной протоплазмы, которая къ слѣдующему утру, черезъ 24 ч., почти исчезла, такъ какъ листъ, очевидно, умеръ. Настоящей аггредациі тоже не было въ листьяхъ, погруженныхъ въ пропоріонную кислоту равной крѣпости; но въ этомъ случаѣ протоплазма собралась въ неправильные комочки у основаній нижнихъ клѣтокъ щупалець.

Профильтрованный настой сырого мяса вызываетъ сильную аггредацию, но не очень скоро. Въ одномъ листѣ, погруженномъ въ такую жидкость, оказалась слабая аггредациа черезъ 1 ч. 20 м., а въ другомъ листѣ черезъ 1 ч. 50 м. Для другихъ листьевъ понадобилось значительно больше времени: напримѣръ, одинъ листъ, пробывшій въ настоѣ 5 ч., не обнаружилъ аггредациі, но дѣйствіе ясно сказалось черезъ 5 м., когда онъ былъ помѣщенъ въ нѣсколько капель раствора одной части углекислаго аммонія на 146 частей воды. Нѣсколько листьевъ пробыли въ настоѣ 24 ч. и подверглись аггредациі въ удивительной степени, такъ что загнутыя щупальца представлялись явственно крапчатыми невооруженному глазу. Маленькіе комочки пурпурной протоплазмы были по большей части овальны или четкообразны и далеко не такъ часто шарообразны, какъ въ томъ случаѣ, когда листья подвергаются дѣйствію углекислаго аммонія. Комочки непрерывно измѣняли форму; токъ безцвѣтной протоплазмы вокругъ стѣнокъ былъ ясно виденъ послѣ 25-часоваго пребыванія въ настоѣ. Сырое мясо является черезчуръ сильнымъ возбуждающимъ средствомъ; даже мелкіе кусочки обыкновенно повреждаютъ, а иногда убиваютъ листья, которымъ бываютъ даны; образовавшіеся отъ аггредациі комочки протоплазмы становятся грязными или почти безцвѣтными и представляютъ необыкновенный зернистый видъ, что случается также съ листьями, которые были погружены въ очень крѣпкій растворъ углекислаго аммонія. У листа, помѣщеннаго въ молоко, содержимое клѣтокъ обнаружило нѣкоторую аггредацию черезъ 1 ч. Два другіе листа, одинъ—погруженный въ человѣческую слюну на 2 ч. 30 м., другой—въ сырой яичной бѣлокъ на 1 ч. 30 м., не обнаружили такого дѣйствія, хотя они, безъ сомнѣнія, уступили бы ему при болѣе продолжительномъ срокѣ. У тѣхъ же двухъ листьевъ, помѣщенныхъ послѣ въ растворъ углекислаго аммонія (3 грана на 1 унцъ), клѣтки пришли въ состояніе аггредациі, у одного черезъ 10 м., у другого черезъ 5 м.

Нѣсколько листьевъ было положено на 4 ч. 30 м. въ растворъ одной части рафинада сахара на 146 частей воды, и аггредациі не послѣдовало: будучи помѣщены въ растворъ углекислаго аммонія той же крѣпости, они обнаружили дѣйствіе черезъ 5 м.; то же самое случилось съ листомъ, пробывшимъ 1 ч. 45 м. въ растворѣ гумми-арабика умѣренной густоты. Нѣсколько другихъ листьевъ было погружено на нѣсколько часовъ въ болѣе крѣпкіе растворы сахара, гумми-арабика и крахмала; содержимое ихъ клѣтокъ подверглось сильной аггредациі. Это дѣйствіе можетъ быть приписано экзосмозу, потому что листья въ сиропѣ стали совершенно дряблыми, листья въ гумми-арабикѣ и крахмалѣ—нѣсколько дряблыми, при чемъ ихъ щупальца закрутились самымъ неправильнымъ образомъ, болѣе длинными—наподобіе штопоровъ. Впослѣдствіи мы увидимъ, что растворы этихъ веществъ, будучи помѣщены на листовыя пла-

стинки, не вызываютъ пригибанія. Частицы мягкаго сахара были положены на выдѣленіе вокругъ нѣсколькихъ железокъ и вскорѣ растворились, вызвавъ сильную прибыль выдѣленія, безъ сомнѣнія, вслѣдствіе экзосмоса. 24 ч. спустя клѣтки обнаружили нѣкоторую степень агрегаціи, хотя щупальца не были пригнуты. Глицеринъ въ нѣсколько минутъ вызываетъ ясно выраженную агрегацію, начинающуюся по обыкновенію внутри железокъ и затѣмъ насходящую по щупальцамъ; я предполагаю, что это можно приписать сильному притяженію воды этимъ веществомъ. Погруженіе въ воду на нѣсколько часовъ вызываетъ нѣкоторую степень агрегаціи. Двадцать листьевъ были сначала тщательно осмотрѣны, затѣмъ осмотрѣны вторично послѣ того, какъ пробыли въ дистиллированной водѣ различныя сроки, при чемъ получились слѣдующіе результаты. Только въ рѣдкихъ случаяхъ можно найти признаки агрегаціи ранѣе 4-хъ, 5-ти часовъ, обыкновенно же они показываются нѣсколькими часами позже. Впрочемъ, когда листъ загибается въ водѣ скоро, что иногда случается, особенно въ очень теплую погоду, агрегація можетъ наступить черезъ 1 ч. съ небольшимъ. Во всѣхъ случаяхъ у листьевъ, пробывшихъ въ водѣ болѣе 24 ч., железки оказываются почернѣвшими; это показываетъ, что ихъ содержимое подверглось агрегаціи; въ экземплярахъ, которые были тщательно разсмотрѣны, оказалась довольно ясно выраженная агрегація въ верхнихъ клѣткахъ ножекъ. Эти опыты были произведены надъ срѣзанными листьями, и мнѣ пришло въ голову, что это обстоятельство можетъ вліять на результатъ, такъ какъ черешки, можетъ быть, всасываютъ воду со скоростью, недостаточной для снабженія железокъ, продолжающихъ давать выдѣленіе. Но этотъ взглядъ оказался ошибочнымъ, потому что одно растеніе съ неповрежденными корнями, несшее четыре листа, было погружено въ дистиллированную воду на 47 ч., и железки почернѣли, хотя щупальца загнулись очень мало. У одного изъ этихъ листьевъ была лишь слабая степень агрегаціи въ щупальцахъ; у второго—нѣсколько большая, при чемъ пурпурное содержимое клѣтокъ немного отдѣлилось отъ стѣнокъ; у третьяго и четвертаго листьевъ, которые были блѣдны, агрегація въ верхнихъ частяхъ ножекъ была ясно выражена. Въ этихъ листьяхъ маленькіе комочки протоплазмы, изъ которыхъ многіе были овальны, медленно измѣняли формы и положенія; слѣдовательно, 47-часовое пребываніе в. водѣ не убило протоплазму. Въ одномъ предыдущемъ опытѣ у растенія, погруженнаго въ воду, щупальца нисколько не пригнулись.

Нагрѣваніе вызываетъ агрегацію. Я полоскалъ одинъ листъ, у котораго клѣтки щупалець содержали лишь однородную жидкость, около 1 м. въ водѣ при 130° Фар. (54,4° Ц.); затѣмъ этотъ листъ былъ разсмотрѣнъ подъ микроскопомъ какъ можно скорѣе, т.-е. черезъ 2—3 м.; за это время клѣточное содержимое до нѣкоторой степени подверглось агрегаціи. Второй листъ я полоскалъ 2 м. въ водѣ при 125° (51,6° Ц.) и быстро разсмотрѣлъ его, какъ въ предыдущемъ случаѣ; щупальца хорошо пригнулись; пурпурная жидкость во всѣхъ клѣткахъ немного отстала отъ стѣнокъ, сохранила много овальныхъ и удлиненныхъ комочковъ протоплазмы и небольшое число крошечныхъ шариковъ. Третій листъ былъ оставленъ въ водѣ при 125°, пока она не остыла, и, при осмотрѣ черезъ 1 ч. 45 м., пригнутыя щупальца обнаружили нѣкоторую агрегацію, которая спустя 3 ч. обозначилась сильнѣе, но послѣ того не увеличилась. Наконецъ одинъ листъ я полоскалъ въ теченіе 1 м. въ водѣ при 120° (48,8° Ц.), затѣмъ онъ былъ оставленъ на 1 ч. 26 м. въ холодной водѣ; щупальца пригнулись лишь немного, и только кое-гдѣ оказались признаки агрегаціи. Во всѣхъ этихъ и другихъ опытахъ съ теплой водой протоплазма обнаружила гораздо меньше склонности образовывать шарообразныя массы, чѣмъ при раздраженіи углекислымъ аммоніемъ.

*Обратное раствореніе образованныхъ агрегаціей массъ протоплазмы.* Какъ только щупальца, обхватившія насѣкомое или любой неорганической предметъ, или раздраженныя какимъ бы то ни было способомъ, вполнѣ выпрямятся, образовавшіеся отъ агрегаціи комочки протоплазмы снова растворяются и исчезаютъ; клѣточки тогда снова наполняются однородной пурпурной жидкостью, какъ передъ загибаніемъ щупалець. Процессъ обратнаго растворенія во всѣхъ случаяхъ начинается у основаній щупалець и восходитъ по нимъ вверхъ къ железкамъ. Впрочемъ, въ старыхъ листьяхъ, особенно въ тѣхъ, которые нѣсколько разъ приходили въ дѣйствіе, протоплазма въ самыхъ верхнихъ клѣткахъ ножекъ постоянно остается въ состояніи большей или меньшей агрегаціи. Чтобы прослѣдить процессъ обратнаго растворенія, были произведены слѣдующія наблюденія: листъ былъ оставленъ на 24 ч. въ небольшомъ количествѣ раствора углекислаго аммонія, одна часть на 218 воды, и протоплазма подверглась агрегаціи, какъ обыкновенно, образовавъ безчисленные пурпурные шарики, непрерывно измѣнявшіе форму. Затѣмъ листъ былъ промытъ, помѣщенъ въ дистиллированную воду, и спустя 3 ч. 15 м. небольшое число шариковъ начало обнаружи-



вать признаки обратнаго растворенія, такъ какъ ихъ края стали менѣе отчетливыми. Черезъ 9 ч. многіе изъ нихъ вытянулись, а окружающая жидкость въ клѣткахъ окрасилась нѣсколько ярче, явственно указывая, что обратное раствореніе началось. Спустя 24 ч., хотя многія клѣтки еще содержали въ себѣ шарики, кое-гдѣ можно было видѣть клѣтку, наполненную пурпурной жидкостью, безъ слѣда агрегаціи въ протоплазмѣ; все снова растворилось. Листъ, въ которомъ агрегація была вызвана 2-хъ-минутнымъ полосканіемъ въ водѣ при температурѣ 125° Фар., былъ оставленъ въ холодной водѣ, и спустя 11 ч. въ протоплазмѣ обнаружались признаки обратнаго растворенія. При вторичномъ осмотрѣ черезъ три дня послѣ его погруженія въ теплую воду оказалась замѣтная разница, хотя въ протоплазмѣ все еще были слѣды агрегаціи. Другой листъ, у котораго содержимое всѣхъ клѣтокъ подверглось сильной агрегаціи отъ дѣйствія слабаго раствора фосфорно-кислаго аммонія, пробылъ отъ трехъ до четырехъ дней въ смѣси (завѣдомо безвредной) одной драхмы алкоголя съ восемью драмами воды, и при вторичномъ осмотрѣ всѣ слѣды агрегаціи оказались исчезнувшими; клѣтки были теперь наполнены однородною жидкостью.

Мы видѣли, что у листьевъ, погруженныхъ на нѣсколько часовъ въ густые растворы сахара, гумми-арабика и крахмала, клѣточное содержимое испытываетъ сильную агрегацію и что они становятся болѣе или менѣе дряблыми, при чемъ щупальца неправильно искривляются. Эти листья, будучи оставлены на четыре дня въ дистиллированной водѣ, стали менѣе дряблыми, щупальца ихъ отчасти расправились, а образованная агрегаціей массы протоплазмы отчасти снова растворились. Одинъ листъ щупальца котораго плотно обхватили муху и клѣточное содержимое подверглось сильной агрегаціи, былъ помѣщенъ въ небольшое количество хереса; черезъ 2 ч. нѣсколько щупалець разогнулось, а другія можно было однимъ прикосновеніемъ оттолкнуть обратно въ ихъ естественное, выпрямленное положеніе; теперь всѣ слѣды агрегаціи исчезли и клѣтки были наполнены совершенно однородной розовой жидкостью. Я предполагаю, что въ этихъ случаяхъ обратное раствореніе можетъ быть приписано эндосмозу.

#### *О ближайшихъ причинахъ процесса агрегаціи.*

Такъ какъ большая часть возбуждающихъ средствъ, которыя вызываютъ пригибаніе щупалець, вмѣстѣ съ тѣмъ производятъ агрегацію въ содержимомъ ихъ клѣтокъ, послѣдній процессъ можно было бы счесть прямымъ результатомъ пригибанія; однако это не такъ. Если помѣстить листья въ довольно крѣпкіе растворы углекислаго аммонія, на примѣръ, изъ трехъ-четырехъ, иногда даже только изъ двухъ гранъ на унцъ воды (т. е. одна часть на 109, или 146, или 218 частей воды), то щупальца парализуются и не пригибаются, однако вскорѣ обнаруживаютъ рѣзко выраженную агрегацію. Кромѣ того, короткія центральныя щупальца листа, который былъ погруженъ въ слабый растворъ любой амміачной соли или въ какую бы то ни было азотистую органическую жидкость, ничуть не пригибаются; но тѣмъ не менѣе они обнаруживаютъ всѣ явленія агрегаціи. Съ другой стороны, нѣкоторыя кислоты вызываютъ рѣзко выраженное пригибаніе, но не агрегацію.

Важень тотъ фактъ, что, когда органической или неорганической предметъ бываетъ помѣщенъ на железки пластинки и такимъ образомъ бываетъ вызвано загибаніе внѣшнихъ щупалець внутрь, выдѣленіе изъ железокъ послѣднихъ не только увеличивается количественно и становится кислымъ, но клѣточное содержимое ихъ ножекъ подвергается агрегаціи. Этотъ процессъ всегда начинается въ железкахъ, хотя бы онѣ еще не прикасались ни къ какому предмету. И такъ какая-то сила или вліяніе должны передаваться отъ центральныхъ железокъ внѣшнимъ щупальцамъ. сначала мѣсту близъ ихъ основаній, заставляя эту часть изгибаться, а затѣмъ железкамъ, вызывая изъ нихъ болѣе обильное выдѣленіе. Спустя короткое время железки, испытавъ такое косвенное раздраженіе, передаютъ или отражаютъ нѣкоторое вліяніе внизъ по собственнымъ ножкамъ, вызывая агрегацію въ одной клѣткѣ за другою до основаній ножекъ.

На первый взглядъ представляется вѣроятною зависимость агрегаціи отъ того,

что железки вслѣдствіе раздраженія даютъ болѣе обильное выдѣленіе и поэтому въ ихъ клѣткахъ и въ клѣткахъ ножекъ не остается количества жидкости, достаточнаго для поддержанія протоплазмы въ растворенномъ состояніи. Въ пользу этого взгляда говоритъ тотъ фактъ, что агрегація наступаетъ за пригибаніемъ щупалець, а во время этого движенія выдѣленіе железокъ обыкновенно, или, какъ я полагаю, всегда, становится болѣе обильнымъ, чѣмъ было раньше. Далѣе, при выпрямленіи щупалець, железки выдѣляютъ менѣе обильно или совсѣмъ перестаютъ выдѣлять и массы протоплазмы, образовавшіяся отъ агрегаціи, тогда снова растворяются. Кромѣ того, при погруженіи листьевъ въ крѣпкіе растворы растительныхъ веществъ, или въ глицеринъ, жидкость, находящаяся въ клѣткахъ железокъ, выходитъ наружу и происходитъ агрегація; когда же листья затѣмъ бываютъ погружены въ воду или въ безвредную жидкость меньшаго удѣльнаго вѣса, чѣмъ вода, протоплазма снова растворяется, что, безъ сомнѣнія, зависитъ отъ эндосмоса.

Слѣдующіе факты противорѣчатъ взгляду, что агрегація бываетъ вызвана выходомъ жидкости изъ клѣтокъ наружу. Между степенью прибыли выдѣленія и степенью агрегаціи, повидимому, нѣтъ тѣснаго соотношенія. Такъ, на примѣръ, частица сахара, положенная на выдѣленіе, окружающее железку, вызываетъ гораздо большую прибыль выдѣленія и гораздо меньшую агрегацію, чѣмъ частица углекислаго аммонія, данная тѣмъ же способомъ. Едва ли вѣроятно, чтобы чистая вода вызывала значительный экзосмосъ, однако, агрегація часто наступаетъ отъ погруженія въ воду на время отъ 16 до 24 ч., и наступаетъ всегда послѣ погруженія на срокъ отъ 24 до 48 ч. Еще менѣе вѣроятно то, что вода при температурѣ отъ 125° до 130° Фар. (51,6°—54,4° Ц.) можетъ заставить жидкость выйти не только изъ железокъ, но изъ всѣхъ клѣтокъ щупалець до самыхъ ихъ основаній, такъ скоро, что агрегація наступаетъ черезъ 2—3 м. Другимъ сильнымъ доводомъ противъ этого взгляда служитъ то обстоятельство, что послѣ полной агрегаціи шарики и овальныя массы протоплазмы плаваютъ въ большомъ количествѣ водянистой, безцвѣтной жидкости; итакъ, по крайней мѣрѣ, послѣднія стадіи процесса не могутъ зависѣть отъ недостатка жидкости, которая поддерживала бы протоплазму въ растворенномъ видѣ. Есть еще сильнѣйшее доказательство тому, что агрегація не зависитъ отъ выдѣленія; ибо описанные въ первой главѣ сосочки, которыми усажены листья, не железисты и не даютъ выдѣленія, однако, они быстро поглощаютъ углекислый аммоній или настой сырого мяса и ихъ содержимое тогда скоро подвергается агрегаціи, которая затѣмъ распространяется на клѣточки окружающихъ тканей. Впослѣдствіи мы увидимъ, что пурпурная жидкость внутри чувствительныхъ волосковъ у *Dionaea*, которые не даютъ выдѣленія, точно такъ же подвергается агрегаціи отъ дѣйствія слабаго раствора углекислаго аммонія.

Процессъ агрегаціи есть процессъ жизненный; подъ этими словами я подразумеваю, что клѣточное содержимое должно быть живымъ и неповрежденнымъ и имѣть доступъ кислорода, чтобы испытывать такое дѣйствіе, и передавать процессъ съ надлежащей скоростью. Нѣсколько щупалець въ каплѣ воды были крѣпко зажаты подъ стеклянной пластинкой; многія клѣтки разорвались и выступило рыхлое вещество пурпурнаго цвѣта, съ крупинками всѣхъ размѣровъ и формъ, но едва ли какая-нибудь клѣточка опустѣла вполне. Затѣмъ я прибавилъ крошечную каплю раствора одной части углекислаго аммонія въ 109 частяхъ воды и черезъ 1 ч. разсмотрѣлъ препараты. Кое-гдѣ небольшое число клѣтокъ, какъ въ железкахъ, такъ и на ножкахъ, избѣгло разрыва; ихъ содержимое подверглось сильной агрегаціи, образовавъ шарики, безпрестанно мѣнявшіе формы и положенія, и еще можно было видѣть струю, которая текла вдоль стѣнокъ, слѣдовательно, протоплазма была жива. Съ другой стороны, выступившее вещество, которое вмѣсто пурпурнаго было почти безцвѣтнымъ, не обнаруживало никакихъ признаковъ агрегаціи. Признаковъ ея не было также во многихъ клѣткахъ, ко-

торыя разорвались, но не выпустили вполне своего содержимаго. Хотя я смотрѣлъ внимательно, внутри этихъ разорванныхъ клѣтокъ нельзя было замѣтить признаковъ тока протоплазмы. Очевидно, онѣ были убиты давленіемъ, а то вещество, которое онѣ еще содержали, не подверглось агрегации, какъ и то, которое выступило. Могу прибавить, что эти препараты служили хорошей иллюстраціей индивидуальности жизни въ каждой клѣткѣ.

Въ слѣдующей главѣ будетъ дано полное описаніе дѣйствія нагрѣванія на листья; здѣсь нужно только упомянуть, что листья, погруженные на короткое время въ воду при температурѣ  $120^{\circ}$  Фар. ( $48,8^{\circ}$  Ц.), которая, какъ мы видѣли, не вызываетъ немедленной агрегации, были затѣмъ помѣщены въ нѣсколько капель крѣпкаго раствора углекислаго аммонія, 1 часть на 109 частей воды, и обнаружили отличную агрегацию. Съ другой стороны, листья, помѣщенные въ тотъ же крѣпкій растворъ, послѣ погруженія въ  $150^{\circ}$ -градусную ( $65,5^{\circ}$  Ц.) воду, не подверглись агрегации: клѣтки наполнились буроватымъ, рыхлымъ или похожимъ на грязь веществомъ. Когда листья были подвергнуты температурамъ, лежащимъ между двумя предѣлами— $120^{\circ}$  и  $150^{\circ}$  Фар. ( $48,8^{\circ}$  и  $65,5^{\circ}$  Ц.)—оказались градаціи въ полнотѣ процесса; первая температура не мѣшала агрегации при послѣдующемъ дѣйствіи углекислаго аммонія, а послѣдняя совершенно ей препятствовала. Такъ, на примѣръ, листья, погруженные въ воду, нагрѣтую до  $130^{\circ}$  ( $54,4^{\circ}$  Ц.), а затѣмъ въ растворъ, образовали вполне отчетливые шарики, но они были положительно мельче, чѣмъ въ обыкновенныхъ случаяхъ. У другихъ листьевъ, нагрѣтыхъ до  $140^{\circ}$  ( $60^{\circ}$  Ц.), шарики были крайне мелки, хотя отчетливы, но многія клѣтки содержали, кромѣ того, нѣкоторое количество буроватаго рыхлаго вещества. Въ двухъ случаяхъ, когда листья были нагрѣты до  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.), можно было найти въ немногихъ щупальцахъ по нѣсколько клѣтокъ, содержащихъ небольшое число мелкихъ шариковъ: тогда какъ прочія клѣтки и другія цѣльныя щупальца содержали только буроватое, распавшееся или рыхлое вещество.

Для того, чтобы сила или вліяніе, вызывающія агрегацию, передавались изъ клѣтки въ клѣтку съ надлежащей быстротой, жидкость внутри клѣтокъ щупалецъ должна имѣть свободный доступъ кислорода. Растеніе, корни котораго находились въ водѣ, было помѣщено на 45 м. въ сосудъ, содержащій 122 унца углекислоты по объему. Листъ съ этого растенія и, для сравненія, листъ со свѣжаго растенія были погружены на 1 ч. въ довольно крѣпкій растворъ углекислаго аммонія. Затѣмъ они были сравнены и, конечно, оказалась гораздо меньшая агрегация въ листѣ, обработанномъ углекислотою, чѣмъ въ другомъ. Другое растеніе подвергалось дѣйствію углекислоты въ томъ же сосудѣ въ теченіе 2 часовъ, затѣмъ одинъ изъ его листьевъ былъ помѣщенъ въ растворъ одной части углекислаго аммонія въ 437 частяхъ воды; железки мгновенно почернѣли, показывая, что произошло поглощеніе раствора и агрегация ихъ содержимаго; но въ клѣткахъ подъ самыми железками не оказалось агрегации даже спустя 3 ч. Черезъ 4 ч. 15 м. въ этихъ клѣткахъ образовалось нѣсколько мелкихъ шариковъ протоплазмы, но даже черезъ 5 ч. 30 м. агрегация не простиралась внизъ по ножкамъ на длину, равную длинѣ железокъ. При безчисленныхъ опытахъ со свѣжими листьями, погруженными въ растворъ такой же крѣпости, я никогда не видалъ, чтобы агрегация передавалась хотя приблизительно такъ же медленно. Другое растеніе было оставлено на 2 ч. въ углекислотѣ, но затѣмъ было выставлено на воздухъ на 20 м., въ продолженіе которыхъ листья, окрашенные въ красный цвѣтъ, должны были поглотить нѣкоторое количество кислорода. Одинъ изъ нихъ, а также свѣжій листъ для сравненія, были теперь погружены въ такой же растворъ. Первый неоднократно подвергался осмотрамъ и спустя 65 м. въ первый разъ было замѣчено небольшое число шариковъ протоплазмы подъ самыми железками, но только въ двухъ или трехъ изъ болѣе длинныхъ щупалецъ. Черезъ

3 ч. агрегация спустилась по ножкамъ нѣсколькихъ щупалець на длину, равную длинѣ железокъ. Съ другой стороны, въ свѣжемъ листѣ, обработанномъ подобнымъ же образомъ, агрегация была ясно видна во многихъ щупальцахъ спустя 15 м.; черезъ 65 м. она распространилась внизъ по ножкамъ на разстояніе, въ четыре, пять и болѣе разъ превышавшее длину железокъ; а черезъ 3 ч. клѣтки всѣхъ щупалець подверглись агрегации на одну треть или половину всей ихъ длины. Итакъ не можетъ быть сомнѣнія, что дѣйствіе углекислоты на листья или приостанавливаетъ временно процессъ агрегации, или задерживаетъ передачу надлежащаго вліянія, при послѣдующемъ раздраженіи железокъ углекислымъ аммоніемъ, а между тѣмъ это вещество дѣйствуетъ скорѣе и энергичнѣе всякаго другого. Известно, что протоплазма растеній обнаруживаетъ произвольныя движенія только до тѣхъ поръ, пока есть доступъ кислорода; то же самое бываетъ съ бѣлыми кровяными тѣльцами, лишь покамѣстъ они получаютъ кислородъ отъ красныхъ тѣлецъ<sup>1)</sup>; но вышеприведенные случаи нѣсколько иного рода, такъ какъ они относятся къ задержкѣ въ образованіи или агрегации массъ протоплазмы при отсутствіи кислорода.

*Обзоръ и заключительныя замѣчанія.* Процессъ агрегации не зависитъ отъ пригибанія щупалець, повидимому, не зависитъ отъ усиленнаго выдѣленія изъ железокъ. Онъ начинается внутри железокъ, были ли онѣ раздражены прямо или же косвенно, посредствомъ стимула, полученнаго отъ другихъ железокъ. Въ обоихъ случаяхъ процессъ передается изъ клѣтки въ клѣтку внизъ по всей длинѣ щупалець, останавливаясь на короткое время у каждой поперечной перегородки. Въ блѣдно-окрашенныхъ листьяхъ первымъ измѣненіемъ, замѣтнымъ только при большомъ увеличеніи, бываетъ появленіе мельчайшихъ крупинокъ въ жидкости внутри клѣтокъ, отъ которыхъ она слегка мутнѣетъ. Эти крупинки скорѣе скопляются въ маленькія округлыя массы. Я видѣлъ, какъ такое облачко появилось черезъ 10 с. послѣ того, какъ железкѣ была дана капля раствора углекислаго аммонія. У темнокрасныхъ листьевъ первой видимой перемѣной часто бываетъ превращеніе внѣшняго слоя жидкости внутри клѣтокъ въ мѣшкообразныя массы. Полученныя такимъ образомъ отъ агрегации массы, чѣмъ бы то ни было вызванныя, безпрестанно измѣняютъ формы и положенія. Онѣ не наполнены жидкостью, но тверды до самыхъ центровъ. Наконецъ, безцвѣтныя крупинки, находящіяся въ протоплазмѣ, которая течетъ вокругъ стѣнокъ, сливаются съ центральными шариками или массами; но всегда остается струя прозрачной жидкости, текущей внутри клѣтокъ. Какъ только щупальца вполне выпрямятся, образовавшіяся отъ агрегации массы снова растворяются, а клѣточки наполняются однородной пурпурной жидкостью, какъ первоначально. Процессъ обратнаго растворенія начинается у основаній щупалець, восходя оттуда къ железкамъ, слѣдовательно, въ направленіи, обратномъ процессу агрегации.

Агрегация наступаетъ отъ самыхъ разнородныхъ причинъ: отъ повторныхъ прикосновеній къ железкамъ, отъ давленія какихъ бы то ни было частицъ, а такъ какъ густое выдѣленіе поддерживаетъ эти частицы, давленіе ихъ на железки едва ли можетъ достигать даже миллионной доли грана<sup>2)</sup>; отъ обрѣзки щупалець подъ самыми железками; отъ поглощенія железками различныхъ жидкостей или веществъ, полученныхъ при раствореніи нѣкоторыхъ тѣлъ; отъ экзосмоса и отъ нѣ котораго нагрѣванія. Съ

<sup>1)</sup> Относительно растеній см. Саксъ „Traité de Botanique“, 3-е изд., 1874, стр. 364. Относительно кровяныхъ тѣлецъ см. „Quarterly Journal of Microscopical Science“, апрѣль 1884, стр. 185.

<sup>2)</sup> По Гофмейстеру (цитировано по Саксу, „Traité de Bot.“, 1874, стр. 958) очень легкое давленіе на клѣточную перепонку немедленно останавливаетъ движенія протоплазмы и даже обуславливаетъ отдѣленіе ея отъ стѣнокъ. Но процессъ агрегации есть явленіе иного рода, такъ какъ онъ происходитъ въ содержимомъ клѣтокъ и лишь побочнымъ образомъ—въ слоеъ протоплазмы, текущей вдоль стѣнокъ; хотя, безъ сомнѣнія, дѣйствіе давленія или прикосновенія къ внѣшней сторонѣ должно передаваться черезъ этотъ слой.

другой стороны, температура около 150° Фар. (65,5° Ц.) не вызываетъ агрегации; она также не наступаетъ отъ внезапнаго раздавливанія железки. Если клѣтка разорвется, то ни выступившее вещество, ни то, которое еще остается внутри клѣтки, не испытываетъ агрегации при прибавленіи углекислаго аммонія. Очень крѣпкій растворъ этой соли и довольно большіе кусочки сырого мяса препятствуютъ хорошему развитію массъ при агрегации. Изъ этихъ фактовъ мы можемъ заключить, что протоплазматическая жидкость внутри клѣтки подвергается агрегации только въ томъ случаѣ, если находится въ живомъ состояніи, и что агрегация бываетъ неполной, если клѣтка была повреждена. Мы видѣли также, что жидкость должна имѣть свободный доступъ кислорода, для того, чтобы процессъ переходилъ изъ клѣтки въ клѣтку съ надлежащей скоростью.

Разныя азотистыя органическія жидкости и амміачныя соли вызываютъ агрегацию, но въ различной степени и съ очень различною скоростью. Углекислый аммоній является самымъ дѣйствительнымъ изъ всѣхъ извѣстныхъ веществъ; поглощенія железкой  $\frac{1}{134400}$  грана (0,000482 mgr.) достаточно для того, чтобы всѣ клѣтки соответственнаго щупальца пришли въ состояніе агрегации. Первымъ дѣйствіемъ углекислаго аммонія и нѣкоторыхъ другихъ амміачныхъ солей, а также нѣкоторыхъ другихъ жидкостей, является потемнѣніе или почернѣніе железокъ. Оно наступаетъ даже отъ продолжительнаго пребыванія въ холодной дистиллированной водѣ. Повидимому, оно зависитъ главнымъ образомъ отъ сильной агрегации клѣточного содержимаго въ железкахъ, которое такимъ образомъ становится непрозрачнымъ и не отражаетъ свѣта <sup>1)</sup>. Нѣкоторыя другія жидкости сообщаютъ железкамъ болѣе яркій красный цвѣтъ, тогда какъ нѣкоторыя кислоты, хотя и сильно разведенныя, ядъ змѣи кобры и пр., дѣлаютъ железки совершенно бѣлыми и непрозрачными; повидимому, это зависитъ отъ того, что ихъ содержимое свертывается безъ агрегации. Тѣмъ не менѣе, прежде чѣмъ испытать такое дѣйствіе, железки способны, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, вызвать агрегацию въ своихъ собственныхъ щупальцахъ.

Можетъ быть, самымъ интереснымъ фактомъ, приведеннымъ въ этой главѣ, является тотъ, что центральныя железки, будучи раздражены, посылаютъ въ центробѣжномъ направленіи нѣкоторое вліяніе внѣшнимъ железкамъ, заставляя ихъ послать обратно центростремительное вліяніе, вызывающее агрегацию. Но весь процессъ агрегации, самъ по себѣ, есть поразительное явленіе. Всякій разъ, когда периферическій конецъ нерва испытываетъ прикосновеніе или давленіе, и чувствуется ощущеніе, невидимое молекулярное измѣненіе, какъ полагаютъ, сообщается отъ одного конца нерва другому; но, когда мы нѣсколько разъ прикоснемся къ железкѣ Drosera или слегка сожмемъ ее, мы можемъ воочию видѣть молекулярное измѣненіе, идущее отъ железки внизъ по щупальцу; хотя это измѣненіе, вѣроятно, совершенно иного свойства, чѣмъ измѣненіе въ нервѣ. Наконецъ, такъ какъ агрегация бываетъ вызвана столь многочисленными и столь непохожими одна на другую причинами, можетъ показаться, что живое вещество внутри клѣтокъ на железкахъ находится въ такомъ неустойчивомъ состояніи, что чуть не всякаго вмѣшательства достаточно для измѣненія его молекулярной природы, какъ свойственно нѣкоторымъ химическимъ соединеніямъ. И это измѣненіе въ железкахъ, при прямомъ ли раздраженіи или косвенномъ, посредствомъ стимула, полученнаго отъ другихъ железокъ, передается изъ клѣтки въ клѣтку, заставляя крупинки протоплазмы или на самомъ дѣлѣ зарождаться въ первоначально прозрачной жидкости, или слипаться и такимъ образомъ становиться видимыми.

<sup>1)</sup> [Слова „которое... свѣта“ вѣроятно были бы опущены авторомъ во второмъ изданіи.—Ф. Д.].

## Дополнительныя наблюденія надъ процессомъ агрегациі въ корняхъ растений.

Впослѣдствіи мы увидимъ, что слабый растворъ углекислаго аммонія вызываетъ агрегацию въ клѣткахъ корней у *Drosera*; это обстоятельство побудило меня сдѣлать нѣсколько опытовъ надъ корнями другихъ растений. Я выкопалъ въ концѣ октября первую попавшуюся сорную траву, именно *Euphorbia repens*, стараясь не повредить корней; послѣдніе были вымыты и помѣщены въ небольшое количество раствора одной части углекислаго аммонія въ 146 частяхъ воды. Менѣе, чѣмъ черезъ минуту я увидалъ облачко, переходившее изъ клѣтки въ клѣтку вверхъ по корнямъ съ удивительной быстротой. Спустя 8 — 9 минутъ мелкія крупинки, изъ которыхъ состояло это видимое облачко, собрались у оконечностей корней въ четырехугольныя массы бурога вещества; нѣкоторыя изъ нихъ вскорѣ измѣнили форму и сдѣлались шаровидными. Однако нѣкоторыя изъ клѣтокъ не обнаружили дѣйствія. Я повторилъ опыты съ другимъ растеніемъ того же вида, но прежде, чѣмъ я успѣлъ установить этотъ образецъ въ фокусъ подъ микроскопомъ, образовались облака крупинокъ, четырехугольныя массы красноватаго и бурога вещества, и взбѣжали далеко вверхъ по всѣмъ корнямъ. Свѣжій корень былъ затѣмъ оставленъ на 18 ч. въ драхмѣ раствора одной части углекислаго аммонія въ 437 частяхъ воды, такъ что онъ получилъ  $\frac{1}{3}$  грана, или 2,024 mgr. При осмотрѣ, клѣтки всѣхъ корней по всей ихъ длинѣ содержали массы красноватаго и бурога вещества, образовавшіяся отъ агрегациі. Передъ началомъ этихъ опытовъ нѣсколько корней были тщательно осмотрѣны и ни въ одномъ изъ нихъ нельзя было увидать ни слѣда туманности или зернистыхъ массъ. Корни были также погружены на 35 мин. въ растворъ углекислаго калия, одна часть на 218 частей воды; но эта соль не оказала никакого дѣйствія.

Здѣсь можно прибавить, что тонкіе срѣзы *Euphorbia* были помѣщены въ тотъ же самый растворъ, и клѣтки зеленого цвѣта мгновенно затуманились, тогда какъ другія, прежде безцвѣтныя, побурѣли вслѣдствіе образованія безчисленныхъ крупинокъ бурога цвѣта. Я видѣлъ также въ различныхъ листьяхъ, пробывшихъ нѣкоторое время въ растворѣ углекислаго аммонія, что зерна хлорофилла стигивались въ одно мѣсто и отчасти сливались; кажется, это есть форма агрегациі.

Экземпляры ряски (*Lemna*) были оставлены отъ 3 до 45 минутъ въ растворѣ той же соли, одна часть на 146 ч. воды, и три корня ихъ были затѣмъ осмотрѣны. Въ двухъ изъ нихъ всѣ клѣтки, первоначально содержавшія только прозрачную жидкость, теперь заключали въ себѣ маленькіе зеленые шарики. Спустя  $1\frac{1}{2}$ —2 ч. подобные же шарики появились въ клѣткахъ по краямъ листьевъ; но я не могу сказать, поднялся ли амміакъ по корнямъ или былъ прямо поглощенъ листьями. Такъ какъ одинъ видъ, *Lemna arrhiza*, не производитъ корней, послѣднее предположеніе, можетъ быть, болѣе вѣроятно. Спустя около  $2\frac{1}{2}$  ч. нѣкоторыя изъ маленькихъ зеленыхъ шариковъ въ корняхъ разбились на мелкія крупинки, которыя обнаруживали Броуновское движеніе. Нѣсколько рясокъ было также оставлено на 1 ч. 30 м. въ растворѣ одной части углекислаго калия въ 218 частяхъ воды, и въ клѣточкахъ корней нельзя было замѣтить никакой определенной перемѣны: но, когда тѣ же самые корни были помѣщены на 25 м. въ растворъ углекислаго аммонія той же крѣпости, образовались маленькіе зеленые шарики.

Зеленая морская водоросль была оставлена на нѣкоторое время въ томъ же растворѣ, но дѣйствіе оказалось очень сомнительнымъ. Съ другой стороны, красная морская водоросль, съ прекрасными перистыми листьями, обнаружила сильное дѣйствіе. Клѣточное содержимое подверглось агрегациі, образовавъ разорванныя кольца, сохранившія красный цвѣтъ; они очень медленно и слегка измѣняли формы, а центральныя пространства внутри этихъ колецъ стали туманными отъ краснаго зернистаго вещества. Приведенные здѣсь факты (я не знаю, новы ли они) указываютъ, что, вѣроятно, можно получить интересные результаты, наблюдая дѣйствіе различныхъ соляныхъ растворовъ и другихъ жидкостей на корни растений <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> [См. Ч. Дарвинъ, „Дѣйствіе углекислаго аммонія на корни нѣкоторыхъ растений“, „Linn. Soc. Journal“ (Bot.), т. XIX, 1882, стр. 239; также „Дѣйствіе углекислаго аммонія на хлорофилловыя зерна“, „Linn. Soc. Journal (Bot), т. XIX, 1882, стр. 262.—Ф. Д.].

## ГЛАВА IV.

## ДѢЙСТВІЕ ТЕПЛА НА ЛИСТЯ.

Постановка опытовъ — ДѢЙСТВІЕ кипящей воды. — Теплая вода вызываетъ быстрое пригибаніе. — Вода болѣе высокой температуры не вызываетъ немедленнаго пригибанія, но и не убиваетъ листья, что доказывается ихъ послѣдующимъ выпрямленіемъ и агрегаціей протоплазмы. — Еще болѣе высокая температура убиваетъ листья и свертываетъ бѣлковое содержимое железокъ.

При наблюденіяхъ надъ *Drosera rotundifolia* мнѣ казалось, что листья скорѣе загибаются надъ животными веществами и остаются загнутыми дольше въ теплую погоду, чѣмъ въ холодную. Поэтому я захотѣлъ убѣдиться, вызоветъ ли нагрѣваніе само по себѣ пригибаніе, и какая температура наиболѣе дѣйствительна. Представился и еще интересный вопросъ, именно, при какой температурѣ жизнь прекращается; ибо *Drosera* представляетъ необыкновенныя удобства въ этомъ отношеніи, не утратою способности къ пригибанію, но утратою способности къ послѣдующему выпрямленію и особенно тѣмъ, что протоплазма не приходитъ въ состояніе агрегаціи, когда листья послѣ нагрѣванія бывають погружены въ растворъ углекислаго аммонія <sup>1)</sup>.

Мои опыты были установлены слѣдующимъ образомъ. Листья срѣзались, что нисколько не повреждаетъ ихъ свойства: на примѣръ, три срѣзанныхъ листа, съ помѣщенными на нихъ кусочками мяса, были оставлены во влажной атмосферѣ и 23 ч. спустя плотно обхватили мясо какъ щупальцами, такъ и листовыми пластинками, а протоплазма внутри ихъ клѣтокъ обнаружила большую степень агрегаціи. Три унца дважды перегнанной воды были нагрѣты въ фарфоровомъ сосудѣ, въ которомъ былъ наклонно подвѣшенъ чувствительный термометръ съ вытянутымъ шарикомъ. Вода постепенно нагрѣвалась до желаемой температуры спиртовой лампочкой, которую я двигалъ подъ сосудомъ; во всѣхъ случаяхъ я безостановочно полоскалъ листья возлѣ самага шарика въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ. Затѣмъ я помѣщалъ ихъ въ холодную воду или въ растворъ углекислаго аммонія. Въ другихъ случаяхъ я оставлялъ ихъ въ водѣ, нагрѣтой до извѣстной температуры, до тѣхъ поръ, пока она не остынетъ. Далѣе, въ другихъ случаяхъ листья бывали сразу погружены въ воду извѣстной температуры и оставлены въ ней на опредѣленное время. Въ виду того, что щупальца чрезвычайно нѣжны и оболочка ихъ очень тонка, представляется почти невозможнымъ, чтобы жидкое содержимое ихъ клѣтокъ не нагрѣлось до температуры однимъ-двумя градусами ниже температуры окружающей воды. Я думаю, что всякія дальнѣйшія предосторожности были бы излишними, такъ какъ листья отъ возраста или отъ особенностей строенія слегка различаются между собою въ чувствительности къ нагрѣванію.

<sup>1)</sup> Производя опыты надъ дѣйствіемъ нагрѣванія, я не зналъ, что этотъ вопросъ былъ тщательно изслѣдованъ нѣсколькими наблюдателями. На примѣръ, Саксъ убѣжденъ („Traité de Botanique“, 1874, стр. 772, 854), что самыя разнородныя растенія погибають, если ихъ продержатъ 10 м. въ водѣ при 45°—46° Ц., или 113°—115° Фар.; онъ заключаетъ, что если протоплазма внутри ихъ клѣтокъ находится во влажномъ состояніи, то она всегда свертывается при температурѣ между 50° и 60° Ц., или 122°—140° Фар. Максъ Шульце и Кюне (цитировано по д-ру Бастиану въ „Contemp. Review“, 1874, стр. 528) „нашли, что протоплазма растительныхъ клѣтокъ, надъ которыми они производили опыты, всегда оказывалась убитою и измѣненною, будучи подвергнута на очень короткое время температурѣ въ 118½° Фар., какъ максимумъ“. Такъ какъ мои результаты выведены изъ специальныхъ явленій, именно, изъ послѣдующей агрегаціи протоплазмы и выпрямленія щупалецъ, мнѣ кажется, что ихъ стоитъ привести. Мы найдемъ, что *Drosera* выдерживаетъ нагрѣваніе нѣсколько лучше большинства другихъ растеній. Неудивительно, что въ этомъ отношеніи существуютъ значительныя различія, въ виду того, что нѣкоторые низшіе растительные организмы растутъ въ горячихъ источникахъ—образцы ихъ были собраны проф. Уайменомъ („American Journal of Science“, т. XLIV, 1867). Такъ д-ръ Гукеръ нашелъ *Conferva* въ водѣ при 168° Фар., Гумбольдтъ—при 185° Фар. и Деклуазо—при 208° Фар.

Будетъ умѣстно сначала вкратцѣ описать дѣйствіе погруженія въ кипящую воду на тридцать секундъ. Листья становятся дряблыми и щупальца отгибаются назадъ; это явленіе, какъ мы увидимъ въ одной изъ дальнѣйшихъ главъ, вѣроятно, зависитъ отъ того, что ихъ внѣшнія поверхности сохраняютъ эластичность дольше, чѣмъ ихъ внутреннія поверхности сохраняютъ способность къ сокращенію. Пурпурная жидкость внутри клѣтокъ ножекъ становится мелко-зернистой, но настоящей агрегации не бываетъ; она не наступаетъ и при послѣдующемъ помѣщеніи листьевъ въ растворъ углекислаго аммонія. Но самымъ замѣчательнымъ измѣненіемъ является то, что железки становятся непрозрачными и равномерно бѣлыми; это можно приписать свертыванію ихъ бѣлковаго содержимаго.

Мой первый предварительный опытъ состоялъ въ томъ, что я положилъ семь листьевъ въ общій сосудъ съ водою и медленно нагрѣвалъ ее до  $110^{\circ}$  Фар. ( $43,3^{\circ}$  Ц.); одинъ листъ былъ вынутъ, какъ только температура поднялась до  $80^{\circ}$  Фар. ( $26,6^{\circ}$  Ц.), другой—при  $85^{\circ}$ , третій—при  $90^{\circ}$  и т. д. Каждый листъ, будучи вынутъ, былъ помѣщенъ въ воду температуры моей комнаты, и щупальца всѣхъ листьевъ вскорѣ слегка загнулись, хотя неправильно. Затѣмъ они были вынуты изъ холодной воды и оставлены во влажномъ воздухѣ, при чемъ на ихъ пластинки были положены кусочки мяса. Листъ, который былъ подвергнутъ температурѣ въ  $110^{\circ}$ , черезъ 15 м. сильно загнулся; черезъ 2 ч. всѣ щупальца до одного плотно обхватывали мясо. То же самое произошло, черезъ нѣсколько болѣе промежутки времени, съ шестью остальными листьями. Итакъ, повидимому, теплое купанье увеличило ихъ чувствительность къ раздраженію посредствомъ мяса.

Затѣмъ я наблюдалъ степень пригибанія, которое обнаруживаютъ листья въ опредѣленные промежутки времени, оставаясь погруженными въ теплую воду, гдѣ по мѣрѣ возможности поддерживалась одинаковая температура; но здѣсь и въ другомъ мѣстѣ я приведу изъ многихъ произведенныхъ опытовъ лишь небольшое число. Одинъ листъ былъ оставленъ на 10 м. въ водѣ при  $100^{\circ}$  Фар. ( $37,7^{\circ}$  Ц.), но загибанія не произошло. Однако у второго листа, при тѣхъ же условіяхъ, небольшое число внѣшнихъ щупалецъ очень слабо пригнулось черезъ 6 м., а черезъ 10 м. нѣсколько щупалецъ пригнулось неправильно, но не плотно. Третій листъ, пробывшій въ водѣ при  $105^{\circ}$ — $106^{\circ}$  Фар. ( $40,5^{\circ}$ — $41,1^{\circ}$  Ц.), весьма умѣренно загнулся черезъ 6 м. Четвертый листъ, въ водѣ при  $110^{\circ}$  Фар. ( $43,3^{\circ}$  Ц.), нѣсколько загнулся черезъ 4 м. и загнулся значительно черезъ 6—7 м.

Три листа были помѣщены въ воду, которая нагрѣвалась довольно скоро; къ тому времени, когда температура поднялась до  $115^{\circ}$ — $116^{\circ}$  Фар. ( $46,1^{\circ}$ — $46,6^{\circ}$  Ц.), всѣ три листа загнулись. Затѣмъ я удалилъ горѣлку, и черезъ нѣсколько минутъ всѣ щупальца до одного плотно пригнулись. Протоплазма внутри клѣтокъ не была убита, такъ какъ ея движеніе было отчетливо видно; листья, пробывъ въ холодной водѣ 20 ч., снова выпрямились. Другой листъ былъ погруженъ въ воду при  $100^{\circ}$  Фар. ( $37,7^{\circ}$  Ц.), которая была нагрѣта до  $120^{\circ}$  Фар. ( $48,8^{\circ}$  Ц.); всѣ щупальца, за исключеніемъ самыхъ крайнихъ, вскорѣ плотно пригнулись. Затѣмъ листъ былъ помѣщенъ въ холодную воду и черезъ 7 ч. 30 м. отчасти выпрямился, а спустя 10 ч. выпрямился вполне. На слѣдующее утро онъ былъ помѣщенъ въ слабый растворъ углекислаго аммонія, и железки быстро почернѣли, при чемъ въ щупальцахъ рѣзко обозначилась агрегация, показывая, что протоплазма жива и что железки не утратили способности къ поглощенію. Другой листъ былъ помѣщенъ въ воду при  $110^{\circ}$  Фар. ( $43,3^{\circ}$  Ц.), которая была нагрѣта до  $120^{\circ}$  Фар. ( $48,8^{\circ}$  Ц.), и всѣ щупальца, за исключеніемъ одного, быстро и плотно пригнулись. Затѣмъ этотъ листъ былъ погруженъ въ нѣсколько капель крѣпкаго раствора углекислаго аммонія (1 часть на 109 частей воды); черезъ 10 м. всѣ железки сильно почернѣли, а 2 ч. спустя протоплазма въ клѣткахъ ножекъ обнаружилась вполне явную агрегацию. Другой листъ былъ внезапно погруженъ и, какъ обыкновенно, прополосканъ въ водѣ при  $120^{\circ}$ ; щупальца пригнулись черезъ 2—3 минуты, но лишь настолько, что стали подъ прямымъ угломъ къ листовой пластинкѣ. Затѣмъ листъ былъ помѣщенъ въ тотъ же самый растворъ (т. е. одна часть углекислаго аммонія на 109 частей воды, или 4 грана на 1 унцъ; я буду впредь называть этотъ растворъ крѣпкимъ); когда я снова посмотрѣлъ на листъ черезъ часъ, железки почернѣли и обнаружилась хорошо выраженная агрегация. Спустя еще 4 ч. щупальца пригнулись гораздо значительнѣе. Слѣдуетъ упомянуть, что растворъ такой крѣпости никогда не вызываетъ загибанія въ обыкновенныхъ случаяхъ. Наконецъ листъ былъ внезапно погруженъ въ воду при  $125^{\circ}$  ( $51,6^{\circ}$  Ц.) и былъ оставленъ въ ней, пока вода не остыла; щупальца приобрѣли ярко-красный цвѣтъ и вскорѣ загнулись. Содержимое клѣтокъ подверглось нѣкоторой степени агрегации, которая въ продолженіе трехъ часовъ усилилась; но массы протоплазмы не стали шарообразными, что почти всегда случается съ листьями, погруженными въ растворъ углекислаго аммонія.



Изъ этихъ случаевъ мы узнаёмъ, что температура отъ  $120^{\circ}$  до  $125^{\circ}$  ( $48,8^{\circ}$ — $51,6^{\circ}$  Ц.) вызываетъ быстрое движеніе щупалець, но не убиваетъ листьевъ, что доказывается или ихъ послѣдующимъ выпрямленіемъ, или агрегацией протоплазмы. Мы сейчасъ увидимъ, что температура въ  $130^{\circ}$  ( $54,4^{\circ}$  Ц.) слишкомъ высока для того, чтобы вызвать немедленно загибаніе, однако, не убиваетъ листьевъ.

*Опытъ 1.* Листъ былъ погруженъ и, какъ всегда, прополосканъ въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ въ водѣ при  $130^{\circ}$  Фар. ( $54,40$  Ц.), но не появилось и признаковъ загибанія; затѣмъ онъ былъ помѣщенъ въ холодную воду, и спустя 15 м. я ясно видѣлъ очень медленное движеніе комочка протоплазмы въ клѣткѣ одного щупальца <sup>1)</sup>. Черезъ нѣсколько часовъ всѣ щупальца и пластинка загнулись.

*Опытъ 2.* Другой листъ былъ погруженъ въ воду при  $130^{\circ}$ — $131^{\circ}$ , и загибанія по-прежнему не произошло. Послѣ того, какъ онъ пробылъ часъ въ холодной водѣ, онъ былъ помѣщенъ въ крѣпкій растворъ углекислаго аммонія, и спустя 55 м. щупальца значительно загнулись. Железки, красный цвѣтъ которыхъ сначала сдѣлался ярче, теперь почернѣли. Протоплазма въ клѣткахъ щупалець обнаружила ясную агрегацию; но шарики были гораздо мельче тѣхъ, которые обыкновенно образуются въ ненагрѣтыхъ листьяхъ при дѣйствіи углекислаго аммонія. Спустя еще 2 ч. всѣ щупальца, за исключеніемъ шести или семи, плотно пригнулись.

*Опытъ 3.* Опытъ, подобный предыдущему, съ совершенно такими же результатами.

*Опытъ 4.* Отличный листъ былъ помѣщенъ въ воду при  $100^{\circ}$  ( $37,7^{\circ}$  Ц.), которая затѣмъ была нагрѣта до  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.). Вскорѣ послѣ погруженія произошло сильное загибаніе, какъ и можно было ожидать. Затѣмъ листъ былъ вынутъ и оставленъ въ холодной водѣ; но послѣ такой высокой температуры онъ уже не выпрямился.

*Опытъ 5.* Листъ погруженъ при  $130^{\circ}$  ( $54,4^{\circ}$  Ц.) и вода нагрѣта до  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.); немедленнаго загибанія не послѣдовало; затѣмъ онъ былъ положенъ въ холодную воду, и спустя 1 ч. 20 м. нѣсколько щупалець на одной сторонѣ загнулись. Затѣмъ этотъ листъ былъ положенъ въ крѣпкій растворъ; черезъ 40 м. всѣ щупальца близъ края хорошо загнулись, а железки почернѣли. Спустя еще 2 ч. 45 м. всѣ щупальца, кромѣ восьми или десяти, плотно пригнулись, при чемъ ихъ клѣтки обнаружили слабую степень агрегации, но шарики протоплазмы были очень мелки, а клѣтки внѣшнихъ щупалець содержали нѣкоторое количество рыхлаго или распавшагося буроватаго вещества.

*Опытъ 6 и 7.* Два листа были погружены въ воду при  $135^{\circ}$  ( $57,2^{\circ}$  Ц.), которая была нагрѣта до  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.); ни тотъ, ни другой не загнулся. Впрочемъ, одинъ изъ нихъ, пробывъ 31 м. въ холодной водѣ, обнаружилъ легкое загибаніе, которое стало увеличиваться спустя еще 1 ч. 45 м., пока всѣ щупальца, за исключеніемъ шестнадцати или семнадцати, болѣе или менѣе загнулись; но листъ былъ настолько поврежденъ, что болѣе не выпрямился. Другой листъ, пробывшій полчаса въ холодной водѣ, былъ положенъ въ крѣпкій растворъ, но загибанія не послѣдовало; однако железки почернѣли и въ нѣкоторыхъ клѣткахъ оказалась слабая степень агрегации, при чемъ шарики протоплазмы были чрезвычайно мелки; въ другихъ клѣткахъ, особенно у внѣшнихъ щупалець, было много зеленовато-бурого рыхлаго вещества.

*Опытъ 8.* Листъ былъ погруженъ въ воду и прополосканъ въ ней въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ при  $140^{\circ}$  ( $60^{\circ}$  Ц.); затѣмъ былъ оставленъ на полчаса въ холодной водѣ, но загибанія не послѣдовало. Затѣмъ онъ былъ помѣщенъ въ крѣпкій растворъ, и спустя 2 ч. 30 м. внутреннія, болѣе близкія къ краю щупальца хорошо загнулись, при чемъ ихъ железки почернѣли, а въ клѣткахъ ножекъ была замѣчена неполная агрегация. Три-четыре железки были испещрены бѣлыми фарфоровидными образованиями, похожими на тѣ, которыя производитъ кипящая вода. Я больше не видалъ подобнаго результата ни въ одномъ случаѣ при погруженіи листьевъ въ воду такой низкой температуры— $140^{\circ}$  всего на нѣсколько минутъ, и видѣлъ его только въ одномъ листѣ изъ четырехъ послѣ подобнаго же погруженія при температурѣ  $145^{\circ}$  Фар. Съ другой стороны, одинъ изъ двухъ листьевъ былъ помѣщенъ въ воду при  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.), другой—въ воду при  $140^{\circ}$  ( $60^{\circ}$  Ц.); оба были оставлены въ водѣ, пока она не остыла, и железки у обоихъ побѣлѣли и стали похожими на фарфоръ. Итакъ время пребыванія въ водѣ является важнымъ для результата условіемъ.

<sup>1)</sup> Саксъ утверждаетъ („Traité de Botanique“, 1874, стр. 855), что движенія протоплазмы въ волоскахъ *Cucurbita* прекратились послѣ минутнаго пребыванія въ водѣ при температурѣ  $47^{\circ}$ — $48^{\circ}$  Ц., или  $117^{\circ}$ — $119^{\circ}$  Фар.

*Опытъ 9.* Листъ былъ помѣщенъ въ воду при  $140^{\circ}$  ( $60^{\circ}$  Ц.), которая была нагрѣта до  $150^{\circ}$  ( $65,5^{\circ}$  Ц.); пригибанія не произошло; напротивъ, внѣшнія щупальца нѣсколько отогнулись назадъ. Железки стали похожими на фарфоръ, но нѣкоторыя изъ нихъ были слегка испещрены пурпурными крапинками. Часто оказывалось, что основанія железокъ пострадали сильнѣе верхушекъ. Въ этомъ листѣ, когда онъ былъ оставленъ въ крѣпкомъ растворѣ, не произошло ни пригибанія, ни агрегаціи.

*Опытъ 10.* Листъ былъ окунутъ въ воду при  $150^{\circ}$ — $151\frac{1}{2}^{\circ}$  ( $65,5^{\circ}$  Ц.); онъ сдѣлался нѣсколько дряблымъ, при чемъ внѣшнія щупальца слегка отогнулись, а внутреннія немного пригнулись внутрь, но только близъ кончиковъ; послѣдній фактъ показываетъ, что это движеніе не было настоящимъ пригибаніемъ, такъ какъ нормально изгибается только часть близъ основанія. Щупальца, какъ обыкновенно, приобрѣли очень яркій красный цвѣтъ, при чемъ железки стали почти бѣлыми, какъ фарфоръ, но съ розовымъ оттенкомъ. Когда листъ былъ помѣщенъ въ крѣпкій растворъ, клѣточное содержимое щупалець стало грязно-бурымъ, безъ всякаго слѣда агрегаціи.

*Опытъ 11.* Листъ былъ погруженъ въ воду при  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.), которая была нагрѣта до  $156^{\circ}$  ( $68,8^{\circ}$  Ц.). Щупальца стали ярко-красными и нѣсколько отогнулись, при чемъ почти всѣ железки сдѣлались похожими на фарфоръ; на пластинкѣ онъ еще оставались розоватыми, а железки возлѣ края совершенно побѣлѣли. Послѣ обычнаго погруженія листа сначала въ холодную воду, затѣмъ въ крѣпкій растворъ, клѣтки въ щупальцахъ приобрѣли грязный зеленовато-бурый цвѣтъ и протоплазма не обнаруживала агрегаціи. Тамъ не менѣе четыре железки избѣгли фарфоровиднаго измѣненія; ножки этихъ железокъ у верхнихъ концовъ скрутились спирально, наподобіе валторны; но это движеніе никоимъ образомъ нельзя разсматривать, какъ случай настоящаго загибанія. Протоплазма внутри клѣтокъ скрученныхъ частей обнаружила агрегацію, образовавъ явственные, хотя чрезвычайно мелкіе пурпурные шарики. Этотъ случай ясно показываетъ, что протоплазма, будучи подвергнута на нѣсколько минутъ высокой температурѣ, способна къ агрегаціи при послѣдующей обработкѣ углекислымъ аммоніемъ, если нагрѣваніе не было настолько сильно, что вызвало свертываніе.

*Заключительныя замѣчанія.* Такъ какъ волосообразныя щупальца чрезвычайно тонки и имѣютъ нѣжныя стѣнки, и такъ какъ я полоскалъ листья въ теченіе нѣсколькихъ минутъ возлѣ самаго шарика термометра, едва ли покажется возможнымъ, чтобы они не нагрѣлись до температуры очень близкой къ той, которую показывалъ приборъ. Изъ одиннадцати послѣднихъ наблюденій мы видимъ, что температура въ  $130^{\circ}$  ( $54,4^{\circ}$  Ц.) никогда не вызываетъ непосредственнаго загибанія щупалець, хотя температура отъ  $120^{\circ}$  до  $125^{\circ}$  ( $48,8$ — $51,6^{\circ}$  Ц.) быстро оказываетъ такое дѣйствіе. Но листья бываютъ парализованы температурой въ  $130^{\circ}$  лишь временно, такъ какъ впослѣдствіи, будучи оставлены въ простой водѣ или въ растворѣ углекислаго аммонія, они загибаются и протоплазма ихъ подвергается агрегаціи. Такое большое различіе въ дѣйствіи болѣе высокой и болѣе низкой температуры можно сравнить съ различіемъ въ дѣйствіи отъ погруженія въ крѣпкіе и слабые растворы амміачныхъ солей: первые не вызываютъ движенія, тогда какъ послѣдніе дѣйствуютъ энергично. Саксъ называетъ временное прекращеніе способности къ движенію, зависящее отъ нагрѣванія, тепловымъ оцѣпенѣніемъ<sup>1)</sup>; то же самое происходитъ съ чувствительнымъ растеніемъ (*Mimosa*), если его помѣстить на нѣсколько минутъ во влажный воздухъ, нагрѣтый до  $120^{\circ}$ — $122$  Фар., или до  $49^{\circ}$ — $50^{\circ}$  Ц. Заслуживаетъ замѣчанія, что у листьевъ *Drosera*, послѣ погруженія ихъ въ воду при  $130^{\circ}$  Фар., движеніе бываетъ вызвано растворомъ углекислаго аммонія такой крѣпости, при которой онъ парализовалъ бы обыкновенныя листья и не вызвалъ бы загибанія.

Если подвергать листья въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ температурѣ даже въ  $145^{\circ}$  Фар. ( $62,7^{\circ}$  Ц.), они не всегда бываютъ убиты, такъ какъ при послѣдующемъ пребываніи въ холодной водѣ или въ крѣпкомъ растворѣ углекислаго аммонія, они обыкновенно, хотя не всегда, загибаются, а протоплазма внутри ихъ клѣтокъ испытываетъ агрегацію, хотя образовавшіеся при этомъ шарики чрезвычайно мелки и многія клѣтки отчасти наполнены буроватымъ, грязнымъ веществомъ.

<sup>1)</sup> „Traité de Bot.“, 1874, стр. 1034.

Въ двухъ случаяхъ. когда листья были погружены въ воду при температурѣ ниже  $130^{\circ}$ , которая затѣмъ была поднята до  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Фар.), они загнулись въ теченіе болѣе ранняго періода погруженія, но, будучи затѣмъ оставлены въ холодной водѣ, оказались неспособными выпрямиться. Находясь нѣсколько минутъ при температурѣ  $145^{\circ}$ ; небольшое число железокъ изъ наиболѣе чувствительныхъ пріобрѣтаетъ крапчатый видъ отъ фарфоровидныхъ образованій; въ одномъ случаѣ это произошло при температурѣ  $140^{\circ}$  ( $60^{\circ}$  Ц.). Въ другомъ случаѣ, когда листъ былъ помѣщенъ въ воду той же температуры, только  $140^{\circ}$ , и оставленъ въ ней, пока вода не остыла, всѣ железки стали похожими на фарфоръ. Пребываніе въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ въ  $150^{\circ}$ -градусной температурѣ ( $65,5^{\circ}$  Ц.) обыкновенно оказываетъ такое дѣйствіе, однако, многія железки сохраняютъ розоватый цвѣтъ и многія пріобрѣтаютъ крапчатый видъ. Эта высокая температура никогда не вызываетъ настоящаго загибанія; напротивъ, шупальца обыкновенно отгибаются назадъ, хотя въ меньшей степени, чѣмъ при погруженіи въ кипящую воду; повидимому, это зависитъ отъ ихъ пассивной эластичности. Послѣ пребыванія въ  $150^{\circ}$ -градусной (Фар.) температурѣ, протоплазма, при послѣдующей обработкѣ углекислымъ аммоніемъ, вмѣсто того, чтобы придти въ состояніе агрегаціи, превращается въ распавшееся или рыхлое обезцвѣченное вещество. Словомъ, листья обыкновенно бываютъ убиты такимъ сильнымъ нагрѣваніемъ; но, вслѣдствіе различій возраста или строенія, они даютъ не вполне сходные результаты. Въ одномъ аномальномъ случаѣ, четыре изъ многочисленныхъ железокъ листа, погруженнаго въ воду, которая была нагрѣта до  $156^{\circ}$  ( $68,8^{\circ}$  Ц.), не пріобрѣли сходнаго съ фарфоромъ вида <sup>1)</sup>, а протоплазма въ клѣткахъ какъ разъ подъ этими железками подверглась въ слабой, хотя несовершенной степени, агрегаціи.

Наконецъ, замѣчателенъ тотъ фактъ, что листья *Drosera rotundifolia*, процвѣтающей въ холодныхъ горныхъ болотахъ по всей Великобританіи и существующей (Гукеръ) за полярнымъ кругомъ, способны хотя бы короткое время выдержать погруженіе въ воду, нагрѣтую до  $145^{\circ}$  <sup>2)</sup>.

Можетъ быть, стоитъ прибавить, что погруженіе въ холодную воду не вызываетъ загибанія: я внезапно окунулъ четыре листа, взятые съ растений, которыя пробыли нѣсколько дней въ высокой температурѣ, обыкновенно около  $75^{\circ}$  Фар. ( $23,8^{\circ}$  Ц.), въ  $45^{\circ}$ -градусную воду ( $7,2^{\circ}$  Ц.), но они почти не испытали дѣйствія; оно было даже слабѣе, чѣмъ у нѣсколькихъ другихъ листьевъ съ тѣхъ же растений, которые были одновременно погружены въ воду при  $75^{\circ}$ ; ибо послѣдніе слегка загнулись.

<sup>1)</sup> Такъ какъ непрозрачность и фарфорообразный видъ железокъ, вѣроятно, зависятъ отъ свертыванія бѣлка, я могу прибавить, ссылаясь на авторитетъ д-ра Бурдона Сандерсона, что бѣлокъ свертывается приблизительно при  $155^{\circ}$ , но въ присутствіи кислотъ температура свертыванія ниже. Листья у *Drosera* содержатъ кислоту и, можетъ быть, разницею въ ея количествахъ объясняются легкія различія вышеприведенныхъ результатовъ.

<sup>2)</sup> Повидимому, животныя съ холодною кровью, какъ и можно было ожидать, гораздо чувствительнѣе къ повышенію температуры, чѣмъ *Drosera*. Напримѣръ, какъ я слышалъ отъ д-ра Бердона Сандерсона, лягушка начинаетъ беспокоиться въ водѣ при температурѣ только въ  $85^{\circ}$  Фар. При  $95^{\circ}$  мускулы утрачиваютъ подвижность и животное умираетъ въ оцѣпенѣломъ состояніи.

## ГЛАВА V.

**Дѣйствіе безазотистыхъ и азотистыхъ органическихъ жидкостей на листья.**

Безазотистыя жидкости.—Растворы гуммиарабика.—Сахарь.—Крахмаль.—Слабый алкоголь.—Оливковое масло.—Настой и отваръ чая.—Азотистыя жидкости.—Молоко.—Моча.—Жидкій бѣлокъ.—Настой сырого мяса.—Нечистая мочрота.—Слюна.—Растворъ рыбаго клея.—Различіе въ дѣйствіи этихъ двухъ рядовъ жидкостей.—Отваръ зеленого гороха.—Отваръ и настой капусты.—Отваръ травяныхъ листьевъ.

Въ 1860 году, когда я въ первый разъ наблюдалъ Drosera и пришелъ къ мысли, что растенія поглощаютъ питательное вещество изъ пойманныхъ ими насѣкомыхъ, мнѣ показалось цѣлесообразнымъ сдѣлать нѣсколько предварительныхъ опытовъ съ небольшимъ числомъ обыкновенныхъ жидкостей, содержащихъ и не содержащихъ азотистыя вещества; результаты стоятъ того, чтобы ихъ привести.

Во всѣхъ слѣдующихъ случаяхъ я ронялъ каплю съ одного и того же остроконечнаго инструмента на середину листа; неоднократноными пробами было опредѣлено, что такая капля въ среднемъ очень близка къ половинѣ минима, или  $\frac{1}{960}$  унца по объему, или 0,0295 куб. сант. Но эти измѣренія, очевидно, не имѣютъ притязанія на строгую точность; кромѣ того, капли клейкихъ жидкостей были замѣтно крупнѣе водяныхъ. Опытъ производился только надъ однимъ листомъ каждаго растенія, а растенія были собраны въ двухъ отдаленныхъ мѣстностяхъ. Опыты производились въ августѣ и сентябрѣ. При сужденіи о дѣйствіи необходима одна предосторожность: если помѣстить каплю какой бы то ни было клейкой жидкости на старый или слабый листъ, железки котораго перестали давать обильное выдѣленіе, капля иногда высыхаетъ, особенно если держать растеніе въ комнатѣ, и нѣкоторыя изъ щупалець на серединѣ листа и близъ края его отъ этого стягиваются въ одно мѣсто, что придаетъ имъ ложный видъ, будто они загнулись. Это иногда случается при опытахъ съ водою, такъ какъ она становится клейкой отъ смѣшенія съ липкимъ выдѣленіемъ. Отсюда единственнымъ вѣрнымъ признакомъ, которому я только и довѣрялъ, является загибаніе внутрь внѣшнихъ щупалець, къ которымъ жидкость не прикасалась, или, самое большее, прикоснулась только къ ихъ основаніямъ. Въ этомъ случаѣ движеніе всецѣло зависитъ отъ того, что центральныя железки были раздражены жидкостью и сообщили двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ. Пластинка листа тоже часто загибается внутрь, совершенно такъ же, какъ при помѣщеніи на пластинку насѣкомаго или кусочка мяса. Такое движеніе пластинки никогда не бываетъ вызвано, насколько я видалъ, простымъ высыханіемъ клейкой жидкости и послѣдующимъ стягиваніемъ щупалець.

Сначала возьмемъ безазотистыя жидкости. Въ видѣ предварительнаго опыта капли дистиллированной воды были помѣщены приблизительно на тридцать-сорокъ листьевъ, и никакого дѣйствія не послѣдовало; однако, въ нѣкоторыхъ другихъ рѣдкихъ случаяхъ небольшое число щупалець загибалось на короткое время; но этому причиной могло быть то, что я случайно прикасался къ железкамъ, приводя листья въ надлежащее положеніе. Можно было предвидѣть, что вода не окажетъ никакого дѣйствія, такъ какъ иначе листья приходили бы въ раздраженіе и отъ этого двигались бы при каждомъ проливномъ дождѣ.

*Гумми-арабикъ.* Были приготовлены растворы четырехъ степеней крѣпости: первый—шесть гранъ на унцъ воды (одна часть на 73); второй—нѣсколько крѣпче, но все-таки очень жидкій; третій—умѣренной густоты, а четвертый—настолько густой, что онъ едва капалъ съ заостреннаго инструмента. Съ этими растворами были произве-

дены опыты надъ четырнадцатью листьями; капли оставались на листьяхъ отъ 24 до 44 ч.; обыкновенно около 30 ч. При такихъ условіяхъ никогда не происходило загибанія. Необходимо дѣлать опытъ съ чистымъ гумми-арабикомъ, такъ какъ одинъ мой другъ воспользовался растворомъ, купленнымъ въ готовомъ видѣ, и произошло загибаніе щупалець; но впоследствии онъ убѣдился, что растворъ содержитъ много животнаго вещества, вѣроятно клея.

*Сахаръ.* Капли растворовъ рафинада трехъ различныхъ крѣпостей (при чемъ самый слабый содержалъ одну часть сахара на 73 ч. воды) были оставлены на четырнадцать листьевъ отъ 32 до 48 час., но никакого дѣйствія не обнаружилось.

*Крахмалъ.* Смѣсь приблизительно густоты сливокъ была положена по каплѣ на шесть листьевъ и оставлена на нихъ 30 ч., причемъ никакого дѣйствія не обнаружилось. Я удивленъ этимъ фактомъ, такъ какъ полагаю, что продажный крахмалъ обыкновенно содержитъ слѣды клейковины, а это азотистое вещество вызываетъ загибаніе, какъ мы увидимъ въ слѣдующей главѣ.

*Слабый алкоголь.* Одна часть алкоголя была прибавлена къ семи частямъ воды и капли обычнаго размѣра были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ. За 48 ч. не произошло никакого загибанія. Чтобы убѣдиться, не были ли эти листья вообще повреждены, на нихъ были помѣщены кусочки мяса, и черезъ 24 ч. листья плотно пригнулись. Я положилъ также капли хереса на три другихъ листа; загибанія не произошло, хотя два изъ нихъ казались нѣсколько поврежденными. Впоследствии мы увидимъ, что срѣзанные листья, будучи погружены въ жидкій алкоголь вышеупомянутой крѣпости, не загибаются.

*Оливковое масло.* Капли были помѣщены на пластинки одиннадцати листьевъ и 24—48 часовъ спустя никакого дѣйствія не произошло. Затѣмъ четыре изъ этихъ листьевъ были испытаны кусочками мяса, положенными на ихъ пластинки; у трехъ изъ нихъ черезъ 24 часа всѣ щупальца и пластинки оказались плотно пригнутыми, тогда какъ у четвертаго загнулось только небольшое число щупалець. Однако ниже будетъ показано, что срѣзанные листья, будучи погружены въ оливковое масло, обнаруживаютъ сильное дѣйствіе.

*Настой и отвара чая.* Капли крѣпкаго настоя и отвара, а также капли довольно слабого отвара чая были помѣщены на десять листьевъ, изъ которыхъ ни одинъ не загнулся. Затѣмъ я испыталъ три изъ нихъ, прибавивъ кусочки мяса къ каплямъ, которыя еще оставались на ихъ пластинкахъ; когда я осмотрѣлъ ихъ 24 ч. спустя, они были плотно пригнуты. Затѣмъ былъ сдѣланъ опытъ съ химическою составною частью чая, теиномъ, который не оказалъ дѣйствія. Бѣлковое вещество, которое листья должны были первоначально содержать, безъ сомнѣнія, сдѣлалось неразстворимымъ оттого, что они были совершенно высушены.

Итакъ мы видимъ, что, кромѣ опытовъ съ водою, были произведены опыты надъ шестьдесятъ однимъ листомъ съ каплями вышеупомянутыхъ безазотистыхъ жидкостей, и щупальца ни въ одномъ случаѣ не загнулись.

Что касается азотистыхъ жидкостей, опыты были произведены съ первыми появившимися подъ руку веществами. Опыты были сдѣланы въ то же время и совершенно тѣмъ же способомъ, какъ и предыдущіе. Такъ какъ немедленно стало очевиднымъ, что эти жидкости оказываютъ сильное дѣйствіе, я въ большинствѣ случаевъ не старался отмѣчать, насколько скоро щупальца пригибались. Но это всегда случалось ранѣе 24-хъ ч., тогда какъ капли безазотистыхъ жидкостей, не оказавшихъ дѣйствія, во всѣхъ случаяхъ были наблюдаемы въ продолженіе срока значительно большаго.

*Молоко.* Капли были помѣщены на шестнадцать листьевъ; щупальца у всѣхъ листьевъ, а у нѣсколькихъ также пластинки вскорѣ сильно загнулись. Сроки были записаны только въ трехъ случаяхъ, именно для листьевъ, на которые были помѣщены необыкновенно мелкія капли. Щупальца этихъ листьевъ нѣсколько пригнулись черезъ 45 м.; спустя 7 ч. 45 м. пластинки двухъ листьевъ такъ сильно загнулись внутрь, что образовали чашечки, заключавшія въ себѣ капли. Эти листья выпрямились на третій день. Въ другомъ случаѣ пластинка листа сильно загнулась черезъ 5 ч. послѣ того, какъ на нее была помѣщена капля молока.

*Человѣческая моча.* Капли были помѣщены на двѣнадцать листьевъ, и у всѣхъ, за единственнымъ исключеніемъ, щупальца сильно пригнулись. Я предполагаю, что, вслѣдствіе разницы въ химическомъ составѣ мочи въ различныхъ случаяхъ, время, потребное для движенія щупалець, значительно мѣнялось, но движеніе происходило всегда ранѣе 24 ч. Въ двухъ случаяхъ я записалъ, что всѣ внѣшнія щупальца вполне пригнулись черезъ 17 ч., но не пластинка листа. Въ другомъ случаѣ края листа, спустя 25 ч.

30 м., такъ сильно загнулись, что онъ превратился въ чашечку. Дѣйствіе мочи зависитъ не отъ мочевины, которая, какъ мы впослѣдствіи увидимъ, бездѣтельна.

*Бѣлокъ* (прямо изъ куринаго яйца), будучи помѣщенъ на семь листьевъ, на шести изъ нихъ вызвалъ значительное загибаніе щупалець. Въ одномъ случаѣ край самого листа сильно завернулся по истеченіи 20 ч. Тотъ листъ, который не обнаружилъ дѣйствія, оставался въ такомъ видѣ 26 ч., затѣмъ онъ былъ испытанъ каплей молока, которая черезъ 12 ч. вызвала загибаніе щупалець внутрь.

*Холодный профильтрованный настой сырою мяса.* Съ нимъ былъ произведенъ опытъ только надъ однимъ листомъ, у котораго большинство внѣшнихъ щупалець и пластинка загнулись черезъ 19 ч. Въ продолженіе слѣдующихъ лѣтъ я много разъ употреблялъ этотъ настой для испытанія листьевъ, надъ которыми производились опыты съ другими веществами, и оказалось, что онъ дѣйствуетъ чрезвычайно энергично, но, такъ какъ я не велъ точной записи этихъ пробъ, онъ здѣсь не приведенъ.

*Мокрота.* Густая и жидкая мокрота изъ бронховъ, помѣщенная на листья, вызвала загибаніе. У одного листа съ жидкой мокротой краевыя щупальца и пластинка нѣсколько загнулись внутрь черезъ 5 ч. 30 м., и загнулись сильно черезъ 20 ч. Дѣйствіе этой жидкости, безъ сомнѣнія, зависитъ или отъ слюны, или отъ какого-нибудь бѣлковаго вещества <sup>1)</sup>, смѣшаннаго съ нею, а не отъ муцина, главной составной части мокроты, какъ мы увидимъ въ слѣдующей главѣ.

*Слюна.* Человѣческая слюна при выпариваніи оставляетъ <sup>2)</sup> отъ 1,14 до 1,19 процентовъ осадка, который даетъ 0,25 процентовъ золы; итакъ относительное количество азотистаго вещества, содержащагося въ слюнѣ, должно быть мало. Тѣмъ не менѣе капли, помѣщенные на пластинки восьми листьевъ, подѣйствовали на всѣ листья. Въ одномъ случаѣ всѣ внѣшнія щупальца, за исключеніемъ девяти, пригнулись черезъ 19 ч. 30 м.; въ другомъ случаѣ небольшое число пригнулось черезъ 2 ч., а спустя 7 ч. 30 м. всѣ щупальца, расположенныя около мѣста, гдѣ лежала капля, а также пластинка, пришли въ дѣйствіе. Послѣ того, какъ эти опыты были сдѣланы, я много десятковъ разъ слегка прикасался къ железкамъ ручкой своего скальпеля, смоченной слюною, чтобы убѣдиться, находится ли листъ въ состояніи дѣятельности: это состояніе обнаруживалось черезъ нѣсколько минутъ загибаніемъ щупалець внутрь. Съѣдобное гнѣздо китайской ласточки сдѣлано изъ вещества, выдѣляемаго слюнными железками; два грана были взяты на унцѣ дистиллированной воды (1 часть на 218), которую я кипятилъ въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ, но не все растворилось. Капли обычнаго размѣра были помѣщены на три листа, которые черезъ 1 ч. 30 м. загнулись хорошо, а черезъ 2 ч. 15 м.—плотно.

*Рыбій клей.* Капли раствора приблизительно густоты молока и капли раствора еще гуще были помѣщены на восемь листьевъ, и у всѣхъ щупальца загнулись. Въ одномъ случаѣ щупальца хорошо загнулись послѣ 6 ч. 30 м., а листовая пластинка на нѣкоторомъ протяженіи черезъ 24 ч. Въ виду такого энергичнаго дѣйствія слюны при столь маломъ относительномъ содержаніи азотистаго вещества, я сдѣлалъ опытъ для опредѣленія, какъ мало можетъ быть количество рыбаго клея, которое подѣйствуетъ. Одна часть была растворена въ 218 частяхъ дистиллированной воды и капли были помѣщены на четыре листа. Черезъ 5 ч. два изъ нихъ загнулись значительно, а два—умѣренно; черезъ 22 ч. первые загнулись сильно, а послѣдніе—гораздо больше. Въ теченіе 48 ч. со времени помѣщенія капель на листья, всѣ четыре листа почти выпрямились. Затѣмъ имъ были даны маленькіе кусочки мяса, которые подѣйствовали энергичнѣе раствора. Одна часть рыбаго клея была затѣмъ растворена въ 437 частяхъ воды; полученный растворъ былъ такъ жидокъ, что его нельзя было отличить отъ воды. Капли обыкновеннаго размѣра были помѣщены на семь листьевъ, изъ которыхъ каждый получилъ такимъ образомъ  $\frac{1}{960}$  грана (0,0295 мгр.). Три изъ нихъ были наблюдаемы въ продолженіе 41 часа, но не проявили никакого дѣйствія; у четвертаго и пятаго два или три внѣшнихъ щупальца загнулись черезъ 18 ч.; у шестого ихъ загнулось нѣсколько болѣе; у седьмого, кромѣ того, край листа едва замѣтно загнулся внутрь. Щупальца послѣднихъ четырехъ листьевъ начали снова выпрямляться спустя еще только 8 ч. Итакъ  $\frac{1}{960}$  грана рыбаго клея достаточно для весьма слабаго дѣйствія на болѣе чувствительныя или дѣятельныя листья. На одинъ изъ листьевъ, не уступившихъ дѣйствію слабаго раствора, и на другой, у котораго пригнулось только два щупальца, были помѣщены капли раствора, одинаковой густоты съ молокомъ; на слѣдующее утро, спустя 16 ч., у обоихъ всѣ щупальца оказались сильно загнутыми.

<sup>1)</sup> Мокрота дыхательныхъ путей, по словамъ Маршала „*Outlines of Physiology*“, т. II, 1867, стр. 364, содержитъ нѣкоторое количество бѣлка.

<sup>2)</sup> Мюллеръ, *Handbuch der Physiologie*, 1844, т. I, стр. 422.

Я произвелъ опыты съ вышеприведенными азотистыми жидкостями всего надъ шестюдесятью четырьмя листьями, не считая ни пяти листьевъ, надъ которыми были произведены опыты лишь съ крайне слабымъ растворомъ рыбаго клея, ни многочисленныхъ произведенныхъ впоследствии опытовъ, для которыхъ не велось точной записи. Изъ этихъ шестидесяти четырехъ листьевъ у шестидесяти трехъ щупальца, а часто и пластинки, хорошо загибались. Неудачный листъ, вѣроятно, былъ слишкомъ старъ или находился въ оцѣпенѣніи. Но для полученія такого большого относительнаго количества удачныхъ случаевъ, нужно тщательно выбирать молодые и дѣятельные листья. Не менѣе тщательно были выбраны подобныя же листья для шестидесяти одного опыта съ безазотистыми жидкостями (не считая воды); и мы видѣли, что ни одинъ изъ нихъ не проявилъ ни малѣйшаго дѣйствія. Итакъ мы можемъ смѣло заключить, что въ шестидесяти четырехъ опытахъ съ азотистыми жидкостями пригибаніе виѣшнихъ щупалець зависѣло отъ поглощенія азотистаго вещества железками щупалець на пластинкѣ.

Нѣкоторые изъ листьевъ, не пришедшихъ въ дѣйствіе отъ безазотистыхъ жидкостей, были, какъ приведено выше, непосредственно затѣмъ испытаны кусочками мяса, и при такой повѣркѣ оказались въ состояніи дѣятельности. Въ дополненіе къ этимъ опытамъ двадцать три листа, на пластинкахъ которыхъ еще лежали капли гуммиарабика, сиропа или крахмала, не оказавшія никакого дѣйствія въ продолженіе 24—48 часовъ, были затѣмъ испытаны каплями молока, мочи или бѣлка. У семнадцати листьевъ изъ двадцати трехъ, послѣ такой обработки, хорошо загнулись щупальца, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и пластинки; но жизненные силы листьевъ нѣсколько ослабли, такъ какъ скорость движенія была положительно меньше, чѣмъ при дѣйствіи тѣхъ же самыхъ азотистыхъ жидкостей на свѣжіе листья. Это ослабленіе, а также нечувствительность шести листьевъ можно приписать поврежденію отъ экзосмоса, который былъ вызванъ густотою жидкости, помѣщенной на ихъ пластинки.

Здѣсь будетъ удобно привести результаты небольшого числа другихъ опытовъ съ азотистыми жидкостями. Были приготовлены отвары нѣкоторыхъ овощей, завѣдомо богатыхъ азотомъ; они подѣйствовали подобно животнымъ жидкостямъ. Такъ, я кипятилъ нѣкоторое время небольшое количество *зеленаго гороха* въ дистиллированной водѣ и затѣмъ далъ устояться полученному отвару умѣренной густоты. Капли отстоявшейся жидкости были помѣщены на четыре листа; при осмотрѣ черезъ 16 ч., щупальца и пластинки у всѣхъ листьевъ оказались сильно пригнутыми. Изъ одного замѣчанія, высказаннаго Гергардтомъ <sup>1)</sup>, я заключаю, что легуминъ находится въ горохѣ „въ соединеніи со щелочью, давая несвертывающійся растворъ“, а въ такомъ видѣ онъ долженъ растворяться въ кипящей водѣ. Можно упомянуть по поводу вышеприведенныхъ и слѣдующихъ опытовъ, что по Шиффу <sup>2)</sup> существуютъ нѣкоторыя формы бѣлка, которыя не свертываются отъ кипящей воды, но превращаются въ растворимые пептоны.

Въ трехъ случаяхъ я кипятилъ изрубленные капустные листья <sup>3)</sup> въ дистиллированной водѣ 1 ч. или 1¼ ч.; когда я слилъ отваръ послѣ того, какъ онъ устоялся, получилась блѣдная, грязно-зеленая жидкость. Капли обычнаго размѣра были помѣщены на тринадцать листьевъ. Черезъ 4 ч. щупальца и пластинки загнулись въ необыкновенно сильной степени. На слѣдующій день протоплазма внутри клѣтокъ щупалець оказалась въ состояніи агрегации, чрезвычайно рѣзко выраженной. Я прикоснулся также къ липкому выдѣленію вокругъ железокъ у нѣсколькихъ щупалець крошечными каплями отвара, взявъ капли головкой маленькой булавки, и щупальца хорошо загнулись черезъ нѣсколько минутъ. Въ виду такого сильнаго дѣйствія жидкости, одна часть ея была разведена тремя частями воды и капли были помѣщены на пластинки пяти листьевъ; на слѣдующее утро дѣйствіе оказалось такимъ сильнымъ, что пластинки ихъ согнулись совершенно пополамъ. Итакъ мы видимъ, что отваръ капустныхъ листьевъ дѣйствуетъ почти или совершенно такъ же сильно, какъ настой сырого мяса.

<sup>1)</sup> „Dict. of Chemistry“ Уотса, т. III, стр. 568.

<sup>2)</sup> „Leçons sur la Phys. de la Digestion“, т. I, стр. 379; т. II, стр. 154, 166—о.

<sup>3)</sup> Листья молодыхъ растений, раньше образованія кочна, такіе, какіе я употреблялъ, содержатъ 2,1 проц. бѣлковаго вещества, а виѣшніе листья зрѣлыхъ растений 1,6 проц. Уотсъ, „Dict. of Chemistry“, т. I, стр. 653.

Приблизительно такія же количества изрубленныхъ капустныхъ листьевъ и дистиллированной воды, какъ въ послѣднемъ опытѣ, были оставлены на 20 ч. въ сосудѣ, въ очень тепломъ мѣстѣ, но не были нагрѣты до температуры, близкой къ точкѣ кипѣнія. Капли этого настоя были помѣщены на четыре листа. Одинъ изъ нихъ, спустя 23 ч., сильно загнулся; второй—слегка; у третьяго пригнулись только щупальца, близкія къ краю; четвертый вовсе не обнаружилъ дѣйствія. Итакъ сила этого настоя гораздо меньше силы отвара; ясно, что погруженіе капустныхъ листьевъ на одинъ часъ въ воду при температурѣ кипѣнія гораздо дѣйствительнѣе для извлеченія вещества, которое раздражаетъ *Drosera*, чѣмъ погруженіе въ теплую воду на многіе часы. Можетъ быть, содержимое клѣтокъ защищено (какъ замѣчаетъ Шиффъ по отношенію къ леумину) тѣмъ, что стѣнки состоятъ изъ клѣтчатки и тѣмъ, что пока послѣднія не будутъ разорваны кипящей водой, растворяется лишь небольшая часть содержащагося въ клѣткахъ бѣлковаго вещества. По сильному запаху вареныхъ капустныхъ листьевъ мы знаемъ, что кипящая вода производитъ въ нихъ нѣкоторое химическое измѣненіе и что они при этомъ становятся гораздо удобоваримѣе и питательнѣе для человѣка. Поэтому интересенъ фактъ, что вода такой температуры извлекаетъ изъ нихъ вещество, которое раздражаетъ *Drosera* въ необыкновенной степени.

Травы содержатъ гораздо меньше азотистаго вещества, чѣмъ горохъ или капуста. Листья и стебли трехъ обыкновенныхъ родовъ были изрублены, и я кипятилъ ихъ нѣкоторое время въ дистиллированной водѣ. Капли этого отвара (послѣ того, какъ онъ простоялъ 24 ч.) были помѣщены на шесть листьевъ и подѣйствовали довольно своеобразно, чему будутъ приведены другіе примѣры въ седьмой главѣ, при рѣчи объ аміачныхъ соляхъ. Спустя 2 ч. 30 м. у четырехъ листьевъ сильно загнулись пластинки, но не внѣшнія щупальца; то же самое произошло со всѣми шестью листьями черезъ 24 ч. Два дня спустя пластинки, а также небольшое число близкихъ къ краю щупалець, которыя были пригнуты, выпрямились; къ этому времени было поглощено значительное количество жидкости, находившейся на пластинкахъ. Повидимому, отваръ сильно раздражаетъ железки на пластинкѣ, вызывая быстрое и значительное загибаніе пластинки; но стимулъ, въ отличіе отъ того, что происходитъ въ обыкновенныхъ случаяхъ, не распространяется или распространяется лишь въ слабой степени на внѣшнія щупальца.

Здѣсь можно прибавить, что одна часть экстракта белладонны (взятой у дрогиста) была растворена въ 437 частяхъ воды и капли были помѣщены на шесть листьевъ. На слѣдующій день всѣ они нѣсколько загнулись, а спустя 48 ч. совершенно выпрямились. Это дѣйствіе было вызвано не содержащимся здѣсь атропиномъ, такъ какъ я затѣмъ убѣдился, что онъ совершенно недѣятеленъ. Я взялъ также экстрактъ бѣлены въ трехъ магазинахъ и сдѣлалъ настои той же крѣпости. Изъ этихъ трехъ настоевъ только одинъ подѣйствовалъ на нѣкоторые изъ листьевъ, съ которыми были сдѣланы опыты. Хотя дрогисты полагаютъ, что весь бѣлокъ осаждается при приготовленіи этого препарата, я не могу сомнѣваться, что часть бѣлка иногда удерживается; даже слѣда его достаточно для раздраженія наиболѣе чувствительныхъ листьевъ *Drosera*.

## ГЛАВА VI.

### Пищеварительное свойство выдѣленія у *Drosera*.

Выдѣленіе становится кислымъ при прямомъ или косвенномъ раздраженіи железокъ.—Характеръ кислоты.—Переваримыя вещества.—Бѣлокъ; его перевариваніе, остановленное щелочами, возобновляется отъ прибавленія кислоты.—Мясо.—Фибринъ.—Синтонинъ.—Ареолярная соединительная ткань.—Хрящъ.—Волокнистый хрящъ.—Кость.—Эмаль и дентинъ.—Фосфорнокислая известь.—Волокнистое основное вещество кости.—Желатина.—Хондринъ.—Молоко, казеинъ и сыр.—Клейковина.—Леуминъ.—Пыльца.—Глобулинъ.—Гемаггинъ.—Непереваримыя вещества.—Эпидермальныя образования.—Эластическая соединительная ткань.—Муцинъ.—Пепсинъ.—Мочевина.—Хитинъ.—Клѣтчатка.—Хлопчатобумажный порошокъ.—Хлорофиллъ.—Жиръ и масло.—Крахмалъ.—Дѣйствіе выдѣленія на живыя сѣмена.—Обзоръ и заключительныя замѣчанія.

Такъ какъ мы видѣли, что азотистыя жидкости дѣйствуютъ на листья *Drosera* совершенно иначе, чѣмъ жидкости безазотистыя, и такъ какъ листья остаются сомкну-



тymi надъ различными органическими тѣлами гораздо дольше, чѣмъ надъ тѣлами неорганическими, каковы кусочки стекла, золы, дерева и т. д., то становится интереснымъ вопросъ, могутъ ли они только поглощать вещества, находящіяся уже въ растворѣ, или же они дѣлаютъ ихъ растворимыми, т.-е. обладаютъ переваривающею способностью. Мы сейчасъ увидимъ, что они несомнѣнно обладаютъ этою способностью и что они дѣйствуютъ на бѣлковыя соединенія совершенно такъ же, какъ желудочный сокъ млекопитающихъ; переваренное вещество затѣмъ поглощается. Этотъ фактъ, который будетъ ясно доказанъ, является удивительнымъ фактомъ въ физиологіи растений. Я долженъ здѣсь замѣтить, что при всѣхъ моихъ послѣдующихъ опытахъ мнѣ съ величайшей любезностью помогаль д-ръ Бурдонъ Сандерсонъ многими цѣнными указаніями и содѣйствіемъ.

Если читатель ничего не знаетъ о перевариваніи бѣлковыхъ соединеній животными, то можетъ быть полезно предварительно указать, что оно производится посредствомъ фермента, пепсина, вмѣстѣ со слабой соляной кислотой, хотя для этой цѣли пригодна почти всякая кислота. Однако ни пепсинъ, ни кислота сами по себѣ не обладаютъ переваривающею способностью<sup>1)</sup>. Мы видѣли, что когда железки на пластинкѣ бываютъ раздражены прикосновеніемъ какого бы то ни было предмета, особенно, если онъ содержитъ азотистое вещество, то внѣшнія щупальца, а часто и пластинка загибаются, при чемъ листъ превращается во временную чашечку или желудокъ. Въ то же самое время выдѣленіе железокъ на пластинкѣ прибываетъ<sup>2)</sup> и становится кислымъ. Кромѣ того, железки передаютъ нѣкоторое вліяніе железкамъ внѣшнихъ щупалець, заставляя ихъ давать болѣе обильное выдѣленіе, которое также становится кислымъ или болѣе кислымъ, чѣмъ было раньше.

Такъ какъ этотъ результатъ важенъ, я приведу его доказательство. Выдѣленіе многихъ железокъ на тридцати листьяхъ, не получившихъ никакого раздраженія, было испытано лакмусовой бумагой; выдѣленіе двадцати двухъ изъ этихъ листьевъ нисколько не измѣнило ея цвѣта, тогда какъ выдѣленіе восьми листьевъ вызвало крайне слабый и иногда сомнительный красный оттѣнокъ. Однако два другіе старые листа, повидимому, нѣсколько разъ загибавшіеся, подѣйствовали на окраску бумаги гораздо опредѣленнѣе. Частицы чистаго стекла были затѣмъ помѣщены на пять листьевъ, кубики бѣлка—на шесть, и кусочки сырого мяса—на три листа; въ это время у всѣхъ этихъ листьевъ выдѣленіе нисколько не было кислымъ. Спустя 24 ч., когда почти всѣ щупальца на этихъ четырнадцати листьяхъ болѣе или менѣе пригнулись, я снова сдѣлалъ пробу выдѣленія, выбирая железки, которыя еще не достигли центра и не прикоснулись ни къ какому предмету: теперь оно было явственно кислымъ. Степень кислоты выдѣленія иногда бывала различна у железокъ одного и того же листа. На нѣкоторыхъ листьяхъ небольшое число щупалець, какъ часто случается по какой-то неизвѣстной причинѣ, не пригнулось; въ пяти случаяхъ ихъ выдѣленіе нисколько не оказалось кислымъ, тогда какъ выдѣленіе смежныхъ и пригнутыхъ щупалець на томъ же листѣ было явственно кислымъ. У листьевъ, которые были раздражены частицами стекла, помѣщенными на центральныя железки, выдѣленіе, собирающееся подъ ними на пластинкѣ, было гораздо кислѣе выдѣленія, выступавшаго изъ внѣшнихъ щупалець, которыя пригнулись еще только умѣренно. Когда на пластинку бывали помѣщены кусочки бѣлка (который обладаетъ щелочнымъ характеромъ) или кусочки мяса, собиравшееся подъ ними выдѣленіе тоже бывало очень кислымъ. Такъ какъ сырое мясо, смоченное водою, слегка кисло, я сравнивалъ его дѣй-

<sup>1)</sup> По Шиффу, однако оказывается, вопреки мнѣнію нѣкоторыхъ физиологовъ, что слабая соляная кислота растворяетъ, хотя медленно, очень малыя количества свернувшагося бѣлка. Шиффъ, „Phys. de la Digestion“, 1867, т. II, стр. 25.

<sup>2)</sup> [Въ „Proceedings of the Royal Society“, 1886, № 240, Гардинеръ описалъ измѣненія, происходящія въ железкахъ у *Drosera dichotoma* во время выдѣленія, и приводитъ доказательства, что выдѣленіе является слѣдствіемъ разрушенія протоплазмы въ клѣткахъ, составляющихъ железку.—Ф. Д.]

ствіе на лакмусовую бумагу прежде, чѣмъ класть его на листья, и послѣ, когда оно было облито выдѣленіемъ: не могло быть сомнѣнія въ томъ, что послѣднее гораздо кислѣе. Я сотни разъ испытывалъ характеръ выдѣленія на пластинкѣ у листьевъ, загнувшихся надъ различными предметами, и неизмѣнно находилъ его кислымъ. Итакъ мы можемъ заключить, что выдѣленіе листьевъ, не находящихся въ раздраженіи, хотя чрезвычайно липкое, не кисло или кисло лишь слегка, но что оно становится кислымъ или гораздо кислѣе послѣ того, какъ щупальца начнутъ загибаться надъ любымъ неорганическимъ или органическимъ предметомъ; оно становится еще кислѣе послѣ того, какъ щупальца пробудутъ нѣкоторое время плотно сомкнутыми надъ какимъ бы то ни было предметомъ.

Здѣсь можно напомнить читателю, что выдѣленіе, повидимому, въ нѣкоторой степени обладаетъ антисептическими свойствами, ибо задерживаетъ появленіе плѣсени и инфузорій, этимъ путемъ временно препятствуя обезцвѣченію и распаденію такихъ веществъ, какъ яичный бѣлокъ, сыръ и т. д. Слѣдовательно, оно дѣйствуетъ подобно желудочному соку высшихъ животныхъ, который, какъ извѣстно, останавливаетъ гніеніе уничтоженіемъ микроорганизмовъ.

Такъ какъ я непременно хотѣлъ узнать, какую кислоту <sup>1)</sup> содержитъ выдѣленіе, 445 листьевъ были промыты въ дистиллированной водѣ, данной мнѣ проф. Франкландомъ; но выдѣленіе такъ липко, что его едва ли возможно соскоблить или смыть до чиста. Условія были также неблагоприятны, въ виду поздняго времени года и малыхъ размѣровъ листьевъ. Проф. Франкландъ чрезвычайно любезно взялся изслѣдовать полученную такимъ путемъ жидкость. Листья были раздражены чистыми кусочками стекла, помѣщенными на нихъ за 24 часа до промыванія. Безъ сомнѣнія, выдѣлилось бы гораздо больше кислоты, если бы листья были раздражены животнымъ веществомъ, но это затруднило бы анализъ. Проф. Франкландъ сообщаетъ мнѣ, что жидкость не содержала слѣдовъ ни соляной, ни сѣрной, ни виннокаменной, ни щавелевой, ни муравьиной кислотъ. Когда это было установлено, оставшая жидкость была выпарена почти досуха и подкислена сѣрной кислотой; при этомъ образовались летучіе кислые пары, которые были собраны и обработаны углекислымъ серебромъ. „Всѣ полученной такимъ способомъ серебряной соли составлялъ только 0,37 гр., каковое количество слишкомъ мало для точнаго опредѣленія молекулярнаго вѣса кислоты. Впрочемъ полученное число близко соотвѣтствовало пропіоновой кислотѣ; я полагаю, что въ жидкости находилась именно она или смѣсь уксусной и масляной кислотъ. Кислота несомнѣнно принадлежитъ къ уксусному или жирному ряду“.

Проф. Франкландъ, а также ассистентъ его, замѣтили (этотъ фактъ важенъ), что жидкость „при подкисленіи сѣрной кислотой издавала сильный запахъ, похожій на запахъ пепсина“. Листья, съ которыхъ было смыто выдѣленіе, были также посланы проф. Франкланду; они были подвергнуты мацерации въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, затѣмъ подкислены сѣрной кислотой и отогнаны, но кислота не перешла. Слѣдовательно кислота, которая содержится въ свѣжихъ листьяхъ и присутствіе которой доказывается измѣненіемъ цвѣта лакмусовой бумаги при раздавливаніи листьевъ должна быть иного свойства, чѣмъ кислота, находящаяся въ выдѣленіи. Листья также совсѣмъ не издавали запаха пепсина.

Хотя давно извѣстно, что пепсинъ съ уксусной кислотой обладаетъ способностью переваривать бѣлковыя соединенія, я счелъ полезнымъ убѣдиться, нельзя ли замѣнить уксусную кислоту, безъ потери переваривающаго свойства, сродными кислотами, которыя, какъ предполагаютъ, встрѣчаются въ выдѣленіи *Drosera*, именно пропіоновой, масляной или валеріановой. Д-ръ Бурдонъ Сандерсонъ былъ такъ любезенъ, что сдѣлалъ для меня слѣдующіе опыты, результаты которыхъ цѣнны, независимо отъ предмета нашего изслѣдованія. Проф. Франкландъ доставилъ кислоты.

<sup>1)</sup> [Рисъ и Вилль („*Bot. Zeitung*“, 1875, стр. 716) раздражали железки приблизительно у тысячи экземпляровъ *Drosera* стеклянной пылью и анализировали добытое такимъ образомъ выдѣленіе. Они нашли различныя жирныя кислоты, въ числѣ которыхъ наличность муравьиной была установлена достоверно, а присутствіе пропіоновой и масляной кислотъ они подозрѣвали вслѣдствіе запаха. Горупъ и Вилль показали, что нейтральное выдѣленіе у *Nepenthes* пріобрѣтаетъ сильныя переваривающія свойства, когда бываетъ подкислено муравьиной кислотой (см. „*Bot. Zeitung*“, 1876, стр. 476). Поэтому интересно найти эту кислоту въ естественномъ составѣ выдѣленія у *Drosera*. — Ф. Д].

„1. Цѣлью слѣдующихъ опытовъ было опредѣленіе переваривающей дѣятельности жидкостей, содержащихъ пепсинъ, при подкисленіи ихъ нѣкоторыми летучими кислотами, принадлежащими къ уксусному ряду, сравнительно съ жидкостями, подкисленными соляной кислотой въ пропорціи, подобной той, въ которой она существуетъ въ желудочномъ соку.

2. Было опредѣлено эмпирически, что наилучшіе результаты при искусственномъ перевариваніи получаются тогда, когда мы употребляемъ жидкость, содержащую по вѣсу двѣ части хлористаго водорода на тысячу. Это количество соотвѣтствуетъ приблизительно 6,25 кубич. сантиметра обыкновенной крѣпкой соляной кислоты на литръ. Соотвѣтственные количества пропіоновой, масляной и валеріановой кислотъ, потребныя для нейтрализаціи такого же количества основанія, какое нейтрализуютъ 6,25 куб. сантиметра HCl, въ граммахъ составятъ: 4,04 для пропіоновой кислоты, 4,82 для масляной и 5,68 для валеріановой. Поэтому было сочтено цѣлесообразнымъ при сравненіи переваривающихъ свойствъ этихъ кислотъ съ свойствомъ соляной кислоты употреблять ихъ въ этой пропорціи.

3. Было приготовлено пятьсотъ куб. сант. жидкости, содержавшей около 8 куб. сант. глицериноваго экстракта слизистой оболочки изъ желудка собаки, убитой во время пищеваренія; 19 куб. сант. было выпарено и высушено при 110°. Это количество дало 0,0031 осадка.

4. Отъ этой жидкости были взяты четыре порціи, которыя были каждая отдѣльно подкислены соляной, пропіоновой, масляной и валеріановой кислотами, въ вышеуказанной пропорціи. Каждая жидкость была затѣмъ помѣщена въ пробирку, плававшую въ водяной банѣ, которая была снабжена термометромъ, указывавшимъ температуру 38°—40° Ц. Въ каждую пробирку было помѣщено извѣстное количество неваренаго фибрина, и затѣмъ всѣ онѣ были оставлены на четыре часа, при чемъ я все время поддерживалъ равную температуру и слѣдилъ, чтобы каждая пробирка содержала постоянно избытокъ фибрина. По истеченіи этого срока каждая жидкость была профильтрована. Изъ фильтрата, который, конечно, содержалъ столько фибрина, сколько переварилось въ теченіе четырехъ часовъ, было отмѣрено 10 куб. сант., выпарено и высушено при 110°. Осадка было соотвѣтственно:

Въ жидкости, содержавшей соляную кислоту . . . . .	0,4079
„ „ „ пропіоновую кислоту . . . . .	0,0601
„ „ „ масляную кислоту . . . . .	0,1468
„ „ „ валеріановую кислоту . . . . .	0,1254.

Поэтому, вычитая изъ cadaго числа вышеупомянутый осадокъ, оставшійся при выпариваніи самой переваривающей жидкости, т.-е. 0,0031, мы получаемъ:

Для пропіоновой кислоты . . . . .	0,0570
„ масляной кислоты . . . . .	0,1437
„ валеріановой кислоты . . . . .	0,1223

сравнительно съ 0,4048 для соляной кислоты; эти числа въ отдѣльности выражаютъ количества фибрина по вѣсу, переваренныя въ присутствіи эквивалентныхъ количествъ соотвѣтственныхъ кислотъ при тождественныхъ условіяхъ.

Результаты опыта могутъ быть выражены такъ: Если 100 представляетъ переваривающую силу жидкости, содержащей пепсинъ и соляную кислоту въ обычной пропорціи, то 14, 35,4, 30,2 представляютъ соотвѣтственную переваривающую способность трехъ изслѣдуемыхъ кислотъ.

5. Второй опытъ, въ которомъ приемы были тождественны во всѣхъ отношеніяхъ, за исключеніемъ того, что всѣ пробирки были погружены въ общую водяную баню, а осадки высушены при 115° Ц., далъ слѣдующіе результаты:

Количество фибрина, раствореннаго въ продолженіе четырехъ часовъ 10-ю куб. сант. жидкости:

Пропіоновая кислота . . . . .	0,0563
Масляная кислота . . . . .	0,0835
Валеріановая кислота . . . . .	0,0615

Количество, переваренное подобною же жидкостью, содержавшею соляную кислоту, было 0,3376. Далѣе, если принять это число за 100, слѣдующія числа представляютъ соотвѣтственные количества, переваренныя другими кислотами:

Пропіоновая кислота . . . . .	16,5
Масляная кислота . . . . .	24,7
Валеріановая кислота . . . . .	16,1

6. Третій подобный же опытъ далъ:

Количество фибрина, перевареннаго въ теченіе четырехъ часовъ 10-ю куб. сант. жидкости:

Соляная кислота. . . . .	0,2915
Пропіоновая кислота. . . . .	0,1490
Масляная кислота. . . . .	0,1044
Валеріановая кислота. . . . .	0,0520

При сравненіи, какъ прежде, трехъ послѣднихъ чиселъ съ первымъ, принимая его за 100, переваривающую силу пропіоновой кислоты можно выразить числомъ 16,8; масляной—35,8; валеріановой—17,8.

Средней величиной изъ этихъ трехъ рядовъ наблюденій (если соляная кислота—100) будетъ для

Пропіоновой кислоты. . . . .	15,8
Масляной кислоты. . . . .	32,0
Валеріановой кислоты. . . . .	21,4

7. Былъ произведенъ дальнѣйшій опытъ для опредѣленія, бываетъ ли переваривающая дѣятельность масляной кислоты (которая была выбрана, какъ, повидимому, наиболѣе дѣятельная) сравнительно больше при обыкновенной температурѣ, чѣмъ при температурѣ тѣла. Было найдено, что тогда какъ 10 куб. сант. жидкости, содержащей соляную кислоту въ обыкновенной пропорціи, переварили 0,1311 грамма, подобная же жидкость, приготовленная съ масляной кислотой, переварила 0,0455 грамма фибрина.

Отсюда, принимая количества, переваренныя съ соляною кислотой при температурѣ тѣла, за 100, мы имѣемъ для переваривающей силы соляной кислоты при температурѣ 16°—18° Ц. число 44,9; для масляной кислоты при той же температурѣ—15,6.“

Мы видимъ здѣсь, что при болѣе низкой изъ этихъ двухъ температуръ соляная кислота съ пепсиномъ перевариваетъ въ теченіе того же времени нѣсколько меньше половины количества фибрина сравнительно съ тѣмъ, сколько она перевариваетъ при болѣе высокой температурѣ: сила масляной кислоты уменьшается въ той же пропорціи при подобныхъ условіяхъ и температурѣ. Мы видѣли также, что масляная кислота, болѣе дѣятельная, чѣмъ пропіоновая или валеріановая, перевариваетъ съ пепсиномъ при болѣе высокой температурѣ меньше трети того количества фибрина, который переваривается при той же температурѣ съ соляной кислотой.

Теперь я подробно изложу мои опыты надъ переваривающимъ свойствомъ выдѣленія у *Drosera*, раздѣливъ вещества, съ которыми были сдѣланы опыты, на два ряда, именно на такія, которыя перевариваются болѣе или менѣе полно, и на такія, которыя не перевариваются. Мы сейчас увидимъ, что желудочный сокъ высшихъ животныхъ дѣйствуетъ на всѣ эти вещества совершенно аналогично. Прошу позволенія обратить вниманіе на опыты подъ заголовкомъ «бѣлокъ», которые показываютъ, что выдѣленіе утрачиваетъ силу при нейтрализаціи щелочью и снова приобрѣтаетъ ее отъ прибавленія кислоты.

*Вещества, которыя перевариваются выдѣленіемъ Drosera вполне или отчасти.*

*Бѣлокъ.* Сдѣлавъ пробы съ различными веществами, д-ръ Бурдонъ Сандерсонъ совѣтовалъ мнѣ употреблять кубики свернушагося бѣлка или свареннаго въ крутую яйца. Можно предварительно указать, что пять кубиковъ такого же размѣра, какіе были употреблены въ слѣдующихъ опытахъ, были одновременно помѣщены для сравненія на мокрый мохъ рядомъ съ экземплярами *Drosera*. Погода была жаркая и спустя четыре дня нѣкоторые кубики обезцвѣтились и заплѣсневѣли, при чемъ углы ихъ нѣсколько округлились; но они не были окружены полосой прозрачной жидкости, какъ бываетъ съ тѣми, которые подвергаются перевариванію. Другіе кубики сохранили углы и бѣлый цвѣтъ. Спустя восемь дней всѣ они нѣсколько уменьшились въ размѣрахъ и обезцвѣтились, при чемъ ихъ углы сильно округлились. Тѣмъ не менѣе, у четырехъ образцовъ изъ пяти центральныя части были еще бѣлы и непрозрачны. Такимъ образомъ ихъ состояніе значительно отличалось, какъ мы увидимъ, отъ состоянія кубиковъ, подвергнутыхъ дѣйствію выдѣленія.

*Опытъ 1.* Сначала былъ сдѣланъ опытъ съ довольно большими кубиками бѣлка; щупальца хорошо пригнулись черезъ 24 ч.; спустя еще день углы кубиковъ растворились и округлились <sup>1)</sup>; но кубики были настолько велики, что листья были повреждены;

<sup>1)</sup> Во всѣхъ моихъ многочисленныхъ опытахъ надъ перевариваніемъ кубиковъ бѣлка, углы и края неизмѣнно сглаживались прежде всего. А. Шиффъ утверждаетъ (*Leçons phys.*

черезъ семь дней одинъ листъ умеръ, а остальные умирали. Бѣлокъ, пролежавшій четыре-пять дней и начавшій, какъ можно предположить, слегка разлагаться, повидимому, дѣйствуетъ сильнѣе, чѣмъ только что сваренныя яйца. Такъ какъ большею частью употреблялись послѣднія, я обыкновенно слегка смачивалъ ихъ слюною, чтобы заставить щупальца скорѣе загнуться.

*Опытъ 2.* Кубикъ въ  $\frac{1}{10}$  дюйма (т.-е. у котораго каждая сторона имѣла въ длину  $\frac{1}{10}$  дюйма или 2,54 мил.) былъ помѣщенъ на листъ; черезъ 50 ч. онъ превратился въ шарикъ, діаметромъ около  $\frac{3}{40}$  дюйма (1,905 мил.), окруженный совершенно прозрачной жидкостью. Черезъ десять дней листъ снова выпрямился, но на пластинкѣ еще оставался крошечный кусочекъ бѣлка, который теперь сталъ прозрачнымъ. Этому листу было дано больше бѣлка, чѣмъ могло быть растворено или переварено.

*Опытъ 3.* Два кубика бѣлка въ  $\frac{1}{20}$  дюйма (1,27 мил.) были помѣщены на два листа. Черезъ 46 часовъ одинъ изъ нихъ растворился до послѣдняго атома, и большая часть превратившагося въ жидкость вещества была поглощена; остававшаяся жидкость была въ этомъ случаѣ, какъ и во всѣхъ другихъ, очень кисла и липка. Другой кубикъ подался дѣйствию нѣсколько мелленнѣе.

*Опытъ 4.* Два кубика бѣлка одного размѣра съ предыдущими были положены на два листа и черезъ 50 ч. превратились въ двѣ большія капли прозрачной жидкости; но, когда онѣ были вынуты изъ-подъ пригнутыхъ щупалець и рассмотрѣны въ отраженномъ свѣтѣ подъ микроскопомъ, въ одной изъ капель можно было видѣть тонкія полоски бѣлаго непрозрачнаго вещества, а въ другой капля—слѣды подобныхъ полосокъ. Капли были положены обратно на листья, которые снова выпрямились 10 дней спустя; на этотъ разъ ничего не осталось, кромѣ очень малаго количества прозрачной кислой жидкости.

*Опытъ 5.* Этотъ опытъ былъ слегка видоизмѣненъ, чтобы бѣлокъ могъ скорѣе подвергнуться дѣйствию выдѣленія. Два кубика, каждый приблизительно въ  $\frac{1}{40}$  дюйма (0,635 мил.) были помѣщены на одинъ и тотъ же листъ, и два подобные же кубика были положены на другой листъ. Они были осмотрѣны черезъ 21 ч. 30 м., и всѣ четыре оказались округленными. Черезъ 46 ч. два кубика на одномъ листѣ вполнѣ превратились въ жидкость, при чемъ она была совершенно прозрачна; на другомъ листѣ еще можно было рассмотреть посреди жидкости нѣсколько непрозрачныхъ бѣлыхъ полосокъ. Спустя 72 ч. эти полоски исчезли, но на пластинкѣ еще осталось немного липкой жидкости, тогда какъ на первомъ листѣ она была почти вся поглощена. Оба листа теперь начинали выпрямляться.

Казалось, что лучшій и почти единственный способъ открыть присутствіе какого-нибудь фермента, аналогичнаго пепсину, въ выдѣленіи, состоитъ въ томъ, чтобы нейтрализовать кислоту выдѣленія щелочью и наблюдать, прекратится ли процессъ перевариванія; а затѣмъ прибавлять немного кислоты и наблюдать, возобновится ли процессъ. Это было сдѣлано и, какъ мы увидимъ, успѣшно; но предварительно было необходимо произвести два контрольных опыта: именно, остановится ли процессъ перевариванія отъ прибавленія мелкихъ капель воды, одного размѣра съ каплями раствора щелочи, какія предстояло употребить; во-вторыхъ, не будутъ ли повреждены листья мелкими каплями слабой соляной кислоты, по крѣпости и размѣрамъ одинаковыми съ тѣми, которыя будутъ употреблены. Поэтому были произведены два слѣдующіе опыта:

*Опытъ 6.* Мелкіе кубики бѣлка были положены на три листа, и крошечныя капли дистиллированной воды на головкѣ булавки прибавлялись два-три раза въ день. Это нимало не задержало процесса, ибо черезъ 48 ч. кубики вполнѣ растворились на всѣхъ трехъ листьяхъ. На третій день листья начали выпрямляться, а на четвертый вся жидкость была поглощена.

*Опытъ 7.* Мелкіе кубики бѣлка были помѣщены на два листа, и два-три раза были прибавлены крошечныя капли соляной кислоты, крѣпости одна часть на 437 частей воды. Это нимало не задержало, но даже какъ будто ускорило процессъ пищеваренія, ибо всѣ слѣды бѣлка исчезли черезъ 24 ч. 30 м. Черезъ три дня листья отчасти выпрямились, и къ этому времени почти вся липкая жидкость на ихъ пластинкахъ всосалась. Почти лишнее говорить, что кубики бѣлка, одного размѣра съ вышеприведенными, пробывшіе семь дней въ небольшомъ количествѣ соляной кислоты вышеупомянутой крѣпости, вполнѣ сохранили всѣ свои углы.

de la Digestion“, 1867, т. II, стр. 149), что это обстоятельство характерно для бѣлка при перевариваніи желудочнымъ сокомъ животныхъ. Однако онъ замѣчаетъ: „les dissolutions, en chimie, ont lieu sur toute la surface des corps en contact avec l'agent dissolvant“.

*Опытъ 8.* Кубики бѣлка (въ  $\frac{1}{20}$  дюйма, или 1,27 мил.) были положены на пять листьевъ; къ тремъ изъ нихъ время отъ времени я прибавлялъ крошечныя капли раствора одной части углекислаго натрія въ 437 частяхъ воды, а къ двумъ другимъ—капли углекислаго калия той же крѣпости. Я клалъ капли головкою довольно большой булавки и опредѣлилъ, что каждая изъ нихъ равнялась приблизительно  $\frac{1}{10}$  минута (0,0059 к. с.); итакъ каждая содержала только  $\frac{1}{4800}$  грана (0,0135 мил.) щелочи. Этого количества было недостаточно, такъ какъ черезъ 46 ч. всѣ пять кубиковъ растворились.

*Опытъ 9.* Послѣдній опытъ былъ повторенъ надъ четырьмя листьями, съ тѣмъ различіемъ, что капли того же раствора углекислаго натра были прибавляемы нѣсколько чаще, а именно, какъ только выдѣленіе становилось кислымъ; такимъ образомъ нейтрализація его происходила гораздо полнѣе. На этотъ разъ спустя 24 ч. углы у трехъ кубиковъ нисколько не округлились, а у четвертаго округлились въ очень слабой степени. Затѣмъ были прибавлены капли чрезвычайно слабой соляной кислоты (именно одна часть на 847 частей воды), какъ разъ столько, чтобы нейтрализовать еще находившуюся налицо щелочь; послѣ этого пищевареніе немедленно возобновилось, такъ что черезъ 23 ч. 30 м. три кубика вполне растворились, а четвертый превратился въ крошечный шарикъ, окруженный прозрачною жидкостью; на слѣдующій день этотъ шарикъ исчезъ.

*Опытъ 10.* Затѣмъ были употреблены болѣе крѣпкіе растворы углекислаго натрія и калия, именно одна часть на 109 частей воды; такъ какъ были даны капли того же размѣра, что и раньше, каждая капля содержала  $\frac{1}{1200}$  грана (0,0539 mgr.) той или другой соли. Два кубика бѣлка (каждый около  $\frac{1}{40}$  дюйма, или 0,635 мил.) были помѣщены на одинъ и тотъ же листъ, и два кубика на другой. Какъ только выдѣленіе становилось слегка кислымъ (что случалось четыре раза въ продолженіе 24-хъ ч.), каждый листъ получалъ капли углекислаго натрія или калия, и кислота такимъ образомъ вполне нейтрализовалась. На этотъ разъ опытъ совершенно удался, такъ какъ черезъ 22 ч. углы кубиковъ были такъ же остры, какъ вначалѣ, а мы знаемъ изъ опыта 5, что такіе маленькіе кубики были бы за это время вполне округлены выдѣленіемъ при его естественномъ составѣ. Затѣмъ часть жидкости была удалена съ листовыхъ пластинокъ пропускной бумагой и были прибавлены крошечныя капли соляной кислоты, крѣпости одна часть на 200 частей воды. Болѣе крѣпкая кислота была употреблена потому, что растворы щелочей были крѣпче. Процессъ пищеваренія теперь начался, и черезъ 48 часовъ послѣ прибавленія кислоты четыре кубика не только вполне растворились, но и всосалась значительная часть превратившагося въ жидкость бѣлка.

*Опытъ 11.* Два кубика бѣлка (въ  $\frac{1}{40}$  дюйма, или 0,635 м.) были помѣщены на два листа и обработаны щелочами, какъ въ послѣднемъ опытѣ, и съ тѣмъ же результатомъ, ибо черезъ 22 ч. ихъ углы были совершенно отчетливы, показывая, что процессъ перевариванія былъ вполне остановленъ. Потомъ я захотѣлъ опредѣлить, каково будетъ дѣйствіе болѣе крѣпкой соляной кислоты; поэтому я прибавилъ крошечныя капли однопроцентнаго раствора. Онъ оказался черезчуръ крѣпкимъ: черезъ 48 ч. послѣ прибавленія кислоты одинъ кубикъ былъ еще почти нетронутъ, другой округлился лишь очень слабо, и оба были слегка окрашены въ розовый цвѣтъ. Послѣдній фактъ показываетъ, что листья были повреждены<sup>1)</sup>, ибо во время нормальнаго процесса пищеваренія бѣлокъ такъ не окрашивается; изъ этого мы можемъ понять, почему кубики не растворились.

Изъ этихъ опытовъ мы ясно видимъ, что выдѣленіе обладаетъ свойствомъ растворять бѣлокъ, и видимъ, кромѣ того, что отъ прибавленія щелочи процессъ пищеваренія останавливается, но немедленно возобновляется, какъ только щелочь бываетъ нейтрализована слабой соляной кислотой. Даже если бы я произвелъ только одни эти опыты, ихъ было бы почти достаточно для доказательства того, что железки *Drosera* выдѣляютъ какой-то аналогичный пепсину ферментъ, который въ присутствіи кислоты сообщаетъ выдѣленію способность растворять бѣлковыя соединенія.

Осколки чистаго стекла были разсыпаны по большому количеству листьевъ, которые отъ этого умѣренно загнулись. Эти листья были срѣзаны и раздѣлены на три порціи; двѣ изъ нихъ были оставлены на нѣкоторое время въ небольшомъ количествѣ дистиллированной воды, которая была отцѣжена, при чемъ получилось немного безцвѣтной, липкой, слегка кислой жидкости. Третья порція была тщательно вымочена въ нѣсколь-

<sup>1)</sup> Какъ замѣчаетъ („*Traité de Bot.*“, 1874, стр. 774), что клѣточки, убитыя замораживаніемъ, слишкомъ сильнымъ нагрѣваніемъ или химическими агентами, выпускаютъ все свое красящее вещество въ окружающую воду

кихъ капляхъ глицерина, который, какъ хорошо извѣстно, растворяетъ пепсинъ. Кубики бѣлка (въ  $\frac{1}{20}$  дюйма) были затѣмъ помѣщены въ эти три жидкости на часовыхъ стеклышкахъ, изъ которыхъ одни были оставлены на нѣсколько дней при температурѣ около  $90^{\circ}$  Ф. ( $32,2^{\circ}$  Ц.), а другія—при температурѣ моей комнаты, но ни одинъ изъ кубиковъ не растворился, и углы остались попрежнему отчетливыми. Этотъ фактъ, вѣроятно, указываетъ на то, что ферментъ не выдѣляется, пока железки не раздражены поглощеніемъ крошечнаго количества уже растворимаго животнаго вещества,—это заключеніе подтверждается тѣмъ, что мы увидимъ впоследствии при описаніи *Dionaea*. Д-ръ Гукеръ также нашелъ, что хотя жидкость внутри кувшинчиковъ у *Nepenthes* обладаетъ необыкновенно сильной переваривающей способностью, однако, если ее удалить изъ кувшинчиковъ раньше раздраженія ихъ и помѣстить въ сосудъ, она не обладаетъ такой силой, хотя бываетъ уже кислую; мы можемъ объяснить этотъ фактъ только предположеніемъ, что настоящій ферментъ не выдѣляется, пока не будетъ поглощено какое-нибудь раздражающее вещество <sup>1)</sup>.

Въ трехъ другихъ случаяхъ восемь листьевъ были сильно раздражены бѣлкомъ, смоченнымъ слюною; затѣмъ они были срѣзаны и положены для приготовленія вытяжки на нѣсколько часовъ или на цѣлый день въ нѣсколько капель глицерина. Этотъ экстрактъ былъ прибавленъ по частямъ къ небольшимъ количествамъ соляной кислоты различной

<sup>1)</sup> [По отношенію къ *Drosera* м-ры Рисъ и Вилль („Bot. Zeitung“, 1875, стр. 715) сообщаютъ, что глицериновый экстрактъ изъ листьевъ *Drosera*, приготовленный, когда они не находились въ состояніи усиленнаго выдѣленія и были почти свободны отъ насѣкомыхъ, не имѣлъ переваривающаго свойства, но что тотъ же самый экстрактъ, искусственнымъ образомъ подкисленный, переваривалъ фибринъ вполне хорошо.

Эти авторы полагаютъ, что естественная кислота железокъ могла быть разрушена во время процесса приготовленія экстракта. Итакъ изъ ихъ результатовъ нельзя выводить заключенія относительно окисленности нераздраженныхъ листьевъ. Однако, судя по работѣ фонъ-Горупа надъ *Nepenthes*, становится вѣроятнымъ, что *Drosera* не выдѣляетъ нужнаго количества кислоты, пока не будетъ раздражена поимкою насѣкомыхъ. Опыты Риса и Вилля не вполне убѣдительны въ этомъ направленіи, но они стремятся показать, что въ выдѣленіи нераздраженныхъ листьевъ отсутствуетъ кислота, а не ферментъ. Опыты фонъ-Горупа и Вилля надъ *Nepenthes*, приведенные въ „Bot. Zeitung“, 1876, стр. 473, не подтверждаютъ результатовъ Гукера по отношенію къ *Nepenthes*. Эти авторы утверждаютъ, что выдѣленіе, собранное изъ кувшинчиковъ, которые свободны отъ насѣкомыхъ, бываетъ *нейтрально*, тогда какъ жидкость кувшинчиковъ, содержащихъ остатки насѣкомыхъ, бываетъ явственно кислую. Нейтральное выдѣленіе нераздраженныхъ кувшинчиковъ не обладаетъ переваривающей силой, пока не будетъ подкислено: послѣ этого оно быстро растворяетъ фибринъ.

Итакъ, повидимому, аналогія съ пищевареніемъ животныхъ, указанная на стр. 72, не совсемъ правильна: Шиффъ говоритъ, что въ желудочномъ соку, вызванномъ при помощи механическаго раздраженія, отсутствующимъ элементомъ бываетъ ферментъ, а не кислота.

Съ другой стороны, интересная черта сходства иного рода была указана Вайнзомъ въ его статьѣ о пищеварительномъ ферментѣ у *Nepenthes* („Journal of the Linn. Soc.“, т. XV, стр. 427; также „Journal of Anatomy and Physiology“, серия II, т. XI, стр. 124).

Эта работа была предпринята независимо отъ фонъ-Горупа и произведена по иному методу, именно въ смыслѣ приготовленія глицериноваго экстракта. Вайнзъ, найдя, что экстрактъ гораздо менѣе дѣятеленъ, чѣмъ естественное выдѣленіе, которое употреблялъ фонъ-Горупъ, пришелъ къ интересному объясненію этого факта, благодаря работѣ Эбштейна и Грюцнера о пищевареніи у животныхъ. Эти авторы показываютъ, что переваривающая дѣятельность глицериноваго экстракта усиливается, если онъ приготовленъ изъ слизистой оболочки, предварительно обработанной кислотою. Поэтому Вайнзъ обрабатывалъ *Nepenthes* въ продолженіе 24 ч. однопроцентной уксусной кислотою, прежде чѣмъ готовить экстрактъ, и такимъ образомъ получилъ глицериновую вытяжку, обладавшую способностью перевариванія въ гораздо большей степени. Этотъ фактъ можетъ привести насъ къ предположенію, что у *Nepenthes* акту выдѣленія предшествуетъ образованіе первоначальнаго вещества или пепсиногена, изъ котораго дѣйствіемъ кислоты образуется переваривающій ферментъ,—совершенно такъ же, какъ ферментъ панкреатической железы можетъ, по словамъ Гейденгайна, быть производимъ дѣйствіемъ кислоты на зимогенное вещество.—Ф. [I.]

крѣпости (обыкновенно одна часть на 400 частей воды) и въ эту смѣсь были помѣщены мелкіе кубики бѣлка <sup>1)</sup>. Въ двухъ изъ этихъ опытовъ кубики не подверглись ни малѣйшему измѣненію; но въ третьемъ случаѣ опытъ былъ удаченъ: въ сосудѣ, содержащемъ два кубика, размѣры обоихъ уменьшились черезъ 3 ч.; спустя 24 ч. остались только плоски нерастворившагося бѣлка. Во второмъ сосудѣ, содержащемъ два крошечныхъ неправильныхъ кусочка бѣлка, оба они тоже уменьшились черезъ 3 ч., а черезъ 24 ч. вполне исчезли. Затѣмъ я прибавилъ въ оба сосуда немного слабой соляной кислоты и помѣстилъ въ нихъ свѣжіе кубики бѣлка; но они не обнаружили дѣйствія. Этотъ фактъ понятенъ, если мы сошлемся на высокій авторитетъ Шиффа <sup>2)</sup>, который, какъ онъ полагаетъ, доказалъ въ противоположность взгляду нѣкоторыхъ физиологовъ, что небольшое количество пепсина разрушается во время акта пищеваренія. Такимъ образомъ, если мой растворъ содержалъ, что вѣроятно, чрезвычайно малое количество фермента, онъ пошелъ на раствореніе кубиковъ бѣлка, данныхъ въ первый разъ: его не оставалось, когда была прибавлена соляная кислота. Разрушеніе фермента во время процесса пищеваренія или поглощеніе его послѣ того, какъ бѣлокъ превратится въ пептонъ, послужитъ также объясненіемъ, почему былъ успешенъ только одинъ изъ трехъ позднѣйшихъ рядовъ опытовъ.

*Перевариваніе жаренаго мяса.* Кубики слегка прожареннаго мяса, приблизительно въ  $\frac{1}{20}$  дюйма (1.27 м.), были помѣщены на пять листьевъ, которые черезъ 12 ч. плотно загнулись. Черезъ 48 ч. я осторожно раскрылъ одинъ листъ: мясо теперь имѣло видъ крошечнаго центральнаго шарика, отчасти перевареннаго и окруженнаго толстой оболочкой прозрачной липкой жидкости. Все вмѣстѣ было осторожно снято и помѣщено подъ микроскопъ. Въ центральной части поперечная полосатость мышечныхъ волоконъ была вполне явственна; прослѣживая одно и то же волокно до окружающей жидкости, интересно было наблюдать постепенное исчезновеніе этой полосатости. По мѣрѣ исчезновенія полосатость замѣнялась поперечными линиями, составленными изъ чрезвычайно мелкихъ темныхъ точекъ, которыя у внѣшняго края можно было видѣть только при очень большомъ увеличеніи; наконецъ и эти точки пропадали. Когда я производилъ эти наблюденія, я еще не читалъ даннаго Шиффомъ <sup>3)</sup> описанія, какъ переваривается мясо желудочнымъ сокомъ, и я не понималъ значенія темныхъ точекъ. Но объясненіе этого явленія находится въ слѣдующемъ описаніи, и мы видимъ далѣе, какое тѣсное сходство существуетъ между процессами перевариванія при помощи желудочнаго сока и при помощи выдѣленія *Drosera*.

„On a dit que le suc gastrique faisait perdre à la fibre musculaire ses stries transversales. Ainsi énoncée, cette proposition pourrait donner lieu à une équivoque, car ce qui se perd, ce n'est que l'aspect extérieur de la striature et non les éléments anatomiques qui la composent. On sait que les stries qui donnent un aspect si caractéristique à la fibre musculaire, sont le résultat de la juxtaposition et du parallélisme des corpuscules élémentaires, placés, à distances égales, dans l'intérieur des fibrilles contiguës. Or, dès que le tissu connectif qui relie entre elles les fibrilles élémentaires vient à se gonfler et à se dissoudre, et que les fibrilles elles-mêmes se dissocient, ce parallélisme est détruit et avec lui l'aspect, le phénomène optique des stries. Si, après la désagrégation des fibres, on examine au microscope les fibrilles élémentaires, on distingue encore très-nettement à leur intérieur les corpuscules, et on continue à les voir, de plus en plus pâles, jusqu'au moment où les fibrilles elles-mêmes se liquéfient et disparaissent dans le suc gastrique. Ce qui constitue la striature, à proprement parler, n'est donc pas détruit. avant la liquéfaction de la fibre charnue elle-même“.

<sup>1)</sup> Для контрольнаго опыта кусочки бѣлка были помѣщены въ глицеринъ съ соляною кислотой той же крѣпости; бѣлокъ, какъ и можно было ожидать, не обнаружилъ ни малѣйшаго измѣненія черезъ два дня.

<sup>2)</sup> „Leçons phys. de la Digestion“, 1867, т. II, стр. 114—126.

<sup>3)</sup> „Leçons phys. de la Digestion“, 1867, т. II, стр. 145.



Въ липкой жидкости, окружавшей центральный шарикъ неперевареннаго мяса, находились шарики жира и маленькіе кусочки эластической соединительной ткани; ни тѣ, ни другіе нисколько не были переварены. Тамъ были также маленькіе свободные параллелограммы желтоватаго, чрезвычайно прозрачнаго вещества. Шиффъ, говоря о перевариваніи мяса желудочнымъ сокомъ, упоминаетъ о такихъ параллелограммахъ:

„Le gonflement par lequel commence la digestion de la viande, résulte de l'action du suc gastrique acide sur le tissu connectif qui se dissout d'abord, et qui, par sa liquéfaction, désagrège les fibrilles. Celles-ci se dissolvent ensuite en grande partie, mais, avant de passer à l'état liquide, elles tendent à se briser en petits fragments transversaux. Les „sarcous elements“ de Bowman, qui ne sont autre chose que les produits de cette division transversale des fibrilles élémentaires, peuvent être préparés et isolés à l'aide du suc gastrique, pourvu qu'on n'attend pas jusqu'à la liquéfaction complète du muscle“.

Спустя 72 ч. послѣ того, какъ пять кубиковъ были помѣщены на листья, я раскрылъ четыре остальные листа. На двухъ нельзя было ничего видѣть, кромѣ маленькихъ массъ прозрачной липкой жидкости; когда же я рассмотрѣлъ эти массы при сильномъ увеличеніи, можно было различить шарики жира, кусочки эластической соединительной ткани и небольшое число параллелограммовъ „sarcous elements“, но не было ни слѣда поперечной полосатости. На двухъ другихъ листьяхъ были крошечные шарики лишь отчасти перевареннаго мяса, лежавшіе въ центрѣ большого количества прозрачной жидкости.

**Фибринъ.** Кусочки фибрина были оставлены въ водѣ въ продолженіе четырехъ дней, пока производились слѣдующіе опыты, но не подверглись ни малѣйшему дѣйствию. Фибринъ, который я употреблялъ сначала, былъ не чистъ и содержалъ въ себѣ темныя частицы: онъ былъ или нехорошо приготовленъ, или впоследствии подвергся какому-нибудь измѣненію. Тонкіе кусочки приблизительно въ  $\frac{1}{10}$  дюйма въ квадратѣ, были помѣщены на нѣсколько листьевъ; хотя фибринъ скоро превратился въ жидкость, все количество ни разу не растворилось. Затѣмъ болѣе мелкія частицы были помѣщены на четыре листа и были прибавлены мелкія капли соляной кислоты (одна часть на 437 частей воды); это, повидимому, ускорило процессъ пищеваренія, ибо на одномъ листѣ все превратилось въ жидкость и всосалось черезъ 20 ч.; но на трехъ другихъ листьяхъ черезъ 48 ч. оставалось нѣкоторое количество нерастворившагося вещества. Замѣчательно, что во всѣхъ предыдущихъ и слѣдующихъ опытахъ, а также при употребленіи гораздо большихъ кусочковъ фибрина, листья бывали очень мало раздражены; иногда бывало необходимо прибавить немного слюны, чтобы вызвать полное загниваніе. Кромѣ того, листья начинали снова выпрямляться уже черезъ 48 ч., тогда какъ они остались бы загнутыми гораздо дольше, если бы на нихъ были помѣщены наѣкомыя, мясо, хрящъ, бѣлокъ и т. д.

Затѣмъ я сдѣлалъ опытъ съ чистымъ бѣлымъ фибриномъ, присланнымъ мнѣ д-ромъ Бурдономъ Сандерсономъ.

**Опытъ 1.** Двѣ частицы, едва въ  $\frac{1}{20}$  дюйма (1,27 м.) въ квадратѣ были помѣщены на противоположныя стороны одного и того же листа. Одна изъ нихъ не привела окружающія щупальца въ состояніе раздраженія, а железки, на которыхъ она лежала, вскорѣ высохли. Другая частица вызвала пригибаніе небольшого числа короткихъ смежныхъ щупалець, болѣе же отдаленныя не обнаружили дѣйствія. Черезъ 24 ч. обѣ онѣ почти растворились, а черезъ 72 ч. растворились вполне.

**Опытъ 2.** Тотъ же опытъ съ тѣмъ же результатомъ: только одинъ изъ двухъ кусочковъ фибрина привелъ въ раздраженіе короткія окружающія щупальца. Этотъ кусочекъ такъ медленно подвергался дѣйствию, что день спустя я передвинулъ его на свѣжія железки. Черезъ три дня послѣ того, какъ онъ былъ первоначально положенъ на листъ, онъ вполне растворился.

**Опытъ 3.** Кусочки фибрина приблизительно такой же величины, какъ и прежде, были помѣщены на пластинки двухъ листьевъ; они вызвали очень слабое загниваніе черезъ 23 ч., но черезъ 43 ч. оба были хорошо обхвачены окружающими короткими щупальцами, а еще черезъ 24 ч. вполне растворились. На пластинкѣ одного изъ этихъ листьевъ осталось много прозрачной кислой жидкости.

*Опытъ 4.* Подобные же кусочки фибрина были помѣщены на пластинки двухъ листьевъ; такъ какъ черезъ 2 ч. железки показались мнѣ довольно сухими, онѣ были обильно смочены слюною; это вскорѣ вызвало сильное загибаніе какъ щупалець, такъ и пластинокъ, при обильномъ выдѣленіи изъ железокъ. Черезъ 18 ч. фибринъ вполне превратился въ жидкость, но непереваренныя частицы все еще плавали въ жидкости; однако онѣ исчезли послѣ того менѣе, чѣмъ черезъ два дня.

Изъ этихъ опытовъ ясно, это выдѣленіе вполне растворяетъ чистый фибринъ. Скорость растворенія довольно мала, но это зависитъ только отъ того, что данное вещество недостаточно раздражаетъ листья, при чемъ пригибаются только непосредственно прилегающія щупальца и выдѣленіе доставляется скудно.

*Синтонинъ.* Это вещество, извлекаемое изъ мышцъ, было любезно приготовлено для меня д-ромъ Муромъ <sup>1)</sup>. Въ противоположность фибрину, оно дѣйствуетъ быстро и энергично. Мелкіе кусочки, положенные на пластинки трехъ листьевъ, вызвали черезъ 8 ч. сильное загибаніе щупалець и пластинокъ; но дальнѣйшихъ наблюденій не было сдѣлано. Вѣроятно, отъ присутствія этого вещества сырое мясо является чрезчуръ сильнымъ возбуждающимъ средствомъ, часто повреждая или даже убивая листья.

*Ареолярная соединительная тканьъ.* Мелкіе кусочки этой ткани, взятой у овцы, были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ; листья умѣренно загнулись черезъ 24 часа, но черезъ 48 ч. начали снова выпрямляться, а спустя 72 ч. вполне выпрямились, считая время постоянно съ той минуты, когда кусочки были даны. Итакъ это вещество, подобно фибрину, раздражаетъ листья лишь на короткое время. Остатокъ, находившійся на листьяхъ послѣ полного ихъ выпрямленія, былъ рассмотрѣнъ при большомъ увеличеніи и оказался состоящимъ изъ сильно измѣненнаго вещества; но вслѣдствіе присутствія большого количества эластичной ткани, которая никогда не поддается дѣйствию, этотъ остатокъ едва ли можно было назвать жидкимъ.

Далѣе было взято изъ брюшной полости жабы нѣкоторое количество ареолярной соединительной ткани, безъ эластичной; кусочки умѣреннаго размѣра, а также очень мелкіе, были помѣщены на пять листьевъ. 24 ч. спустя два кусочка вполне превратились въ жидкость; два другіе стали прозрачными, но не сдѣлались жидкими, между тѣмъ какъ пятый мало поддавался дѣйствию. Нѣсколько железокъ на трехъ послѣднихъ листьяхъ было затѣмъ слегка смочено слюною, что вскорѣ вызвало сильное загибаніе и усиленное выдѣленіе; въ результатѣ, спустя еще 12 ч., только на одномъ листѣ оказался остатокъ непереваренной ткани. На пластинкахъ прочихъ четырехъ листьевъ (изъ которыхъ одинъ получилъ довольно большой кусочекъ) ничего не осталось, кромѣ нѣкотораго количества прозрачной липкой жидкости. Могу прибавить, что часть этой ткани содержала крупинки чернаго пигмента, которыя вовсе не подверглись дѣйствию. Въ видѣ контрольнаго опыта, мелкіе кусочки этой ткани были оставлены въ водѣ и на мокромъ мхѣ въ продолженіе такого же времени; они остались бѣлыми и непрозрачными. Изъ этихъ фактовъ ясно, что ареолярная соединительная тканьъ легко и скоро переваривается выдѣленіемъ, но что она не очень раздражаетъ листья.

*Хрящъ.* Три кубика (въ  $\frac{1}{20}$  дюйма, или 1,27 м.) бѣлаго, прозрачнаго, чрезвычайно упругаго хряща были отрѣзаны отъ конца слегка поджаренной бедренной кости овцы. Они были положены на три листа, росшіе въ ноябрѣ на жалкихъ, маленькихъ растеніяхъ въ моей теплицѣ; казалось въ высшей степени невѣроятнымъ, чтобы такое твердое вещество переварилось при такихъ неблагоприятныхъ условіяхъ. Тѣмъ не менѣе черезъ 48 ч. кубики въ значительной степени растворились и превратились въ крошечные шарики, окруженные прозрачной, очень кислой жидкостью. Два изъ этихъ шариковъ вполне размягчились до самыхъ центровъ, тогда какъ третій еще содержалъ очень

<sup>1)</sup> [Эти результаты нельзя считать надежными: повидимому, синтонинъ, приготовленный покойнымъ д-ромъ Муромъ, далеко не былъ чистъ.—Ф. Д.]

маленькое, неправильной формы ядро изъ твердаго хряща. Подъ микроскопомъ ихъ поверхности представлялись любопытнымъ образомъ изборозженными отъ выдающихся рубчинокъ, показывавшихъ, что хрящъ былъ разъѣденъ выдѣленіемъ неравномѣрно. Едва ли нужно говорить, что кубики того же самаго хряща, пробывшіе въ водѣ столько же времени, нимало не измѣнились.

Въ болѣе благоприятное время года на три листа были положены умѣренной величины кусочки уха кошки, безъ кожи, заключающіе въ себѣ хрящъ, соединительную и эластичную ткани. Къ нѣкоторымъ железкамъ я прикоснулся слюною, что вызвало быстрое загибаніе. Два листа начали снова выпрямляться черезъ три дня, а третій — на пятый день. Затѣмъ былъ рассмотрѣнъ жидкій остатокъ, находившійся на пластинкахъ; въ одномъ случаѣ онъ состоялъ изъ совершенно прозрачнаго, липкаго вещества; въ двухъ другихъ случаяхъ онъ содержалъ немного эластичной ткани и, повидимому, остатки полупереваренной соединительной ткани.

*Волокнистый хрящъ* (взятый между позвонками хвоста овцы). Кусочки умѣренной величины и мелкіе (последніе около  $\frac{1}{20}$  дюйма) были помѣщены на девять листьевъ. Нѣкоторые изъ нихъ загнулись хорошо, а другіе очень мало. Когда случалось послѣднее, я двигалъ кусочки по пластинкамъ, такъ что выдѣленіе хорошо смазывало ихъ и многія железки приходили отъ этого въ раздраженіе. Всѣ листья выпрямились спустя только два дня, слѣдовательно они были мало раздражены этимъ веществомъ. Кусочки не превратились въ жидкость, но несомнѣнно находились въ измѣненномъ состояніи, такъ какъ набухли, стали гораздо прозрачнѣе и сдѣлались такъ нѣжны, что очень легко распались. Мой сынъ Франсисъ приготовилъ искусственный желудочный сокъ, пригодность котораго была доказана тѣмъ, что онъ быстро растворялъ фибринъ; мой сынъ подвѣсилъ въ немъ кусочки волокнистаго хряща. Они набухли и стали стекловидны, совершенно какъ тѣ, которые находились подъ дѣйствіемъ выдѣленія Drosera; но они не растворились. Этотъ результатъ очень удивилъ меня, такъ какъ два фізіолога были того мнѣнія, что волокнистый хрящъ будетъ легко перевариваться въ желудочномъ соку. Поэтому я попросилъ д-ра Клейна изслѣдовать образцы; онъ сообщаетъ, что тѣ два, которые были подвергнуты дѣйствію искусственнаго желудочнаго сока, находились „въ томъ состояніи перевариванія, въ которомъ мы находимъ соединительную тканьъ при обработкѣ ея кислотою, т.-е. они набухли, стали болѣе или менѣе стекловидными, при чемъ пучки волоконецъ сдѣлались однородными и утратили волокнистое строеніе“. Въ образцахъ, оставленныхъ на листьяхъ Drosera до выпрямленія ихъ, „части измѣнились, хотя лишь слегка, въ томъ же смыслѣ, какъ кусочки, подвергнутые дѣйствію желудочнаго сока, такъ какъ они стали прозрачнѣе, сдѣлались стекловидными, а волокнистость пучковъ потеряла отчетливость“. Итакъ на волокнистый хрящъ почти одинаково дѣйствуютъ какъ желудочный сокъ, такъ и выдѣленіе Drosera.

*Кость.* Мелкіе гладкіе кусочки высушенной подъязычной куриной кости, смоченные слюною, были помѣщены на два листа, а на третій былъ положенъ подобнымъ же образомъ смоченный осколочекъ чрезвычайно твердой, поджаренной кости отъ бараньей котлеты. Эти листья вскорѣ сильно загнулись и остались въ такомъ видѣ необыкновенно долго, именно одинъ листъ десять дней, а два другіе по девяти. Кусочки кости все время были окружены кислымъ выдѣленіемъ. Будучи рассмотрѣны при слабомъ увеличеніи, они оказались совершенно размягченными, такъ что въ нихъ свободно проникала тупая игла; ихъ можно было разорвать на волокна или сжать. Д-ръ Клейнъ былъ такъ любезенъ, что сдѣлалъ разрѣзы обѣихъ костей и изслѣдовалъ ихъ. Онъ сообщаетъ мнѣ, что обѣ онѣ представляли нормальный видъ кости, лишенной извести, со случайно оставшимися слѣдами солей земель. Костныя тѣльца со своими выступами были по большей части очень отчетливы; но въ нѣкоторыхъ частяхъ, особенно близъ периферіи подъязычной кости, ихъ совсѣмъ не было видно. Въ свою очередь, другія части пред-

ставлялись аморфными, при чемъ нельзя было различить даже продольной полосатости кости. Это аморфное строеніе, по мнѣнію д-ра Клейна, можетъ быть результатомъ или начинающагося перевариванія волокнистаго основного вещества, или того, что всѣ землистыя вещества были удалены и костныя тѣльца такимъ образомъ стали невидимы. Твердое, хрупкое, желтоватое вещество заняло мѣсто костнаго мозга въ обломкахъ подъязычной кости.

Такъ какъ углы и маленькіе выступы волокнистаго основного вещества кости нимало не были ни округлены, ни разбѣдены, два кусочка его были положены на свѣжіе листья. Къ слѣдующему утру листья плотно пригнулись и остались въ-такое положеніи одинъ шесть, а другой семь дней,—слѣдовательно не такъ долго, какъ въ первомъ случаѣ, но гораздо дольше, чѣмъ листья, загнувшіеся надъ неорганическими или даже надъ многими органическими тѣлами. Въ продолженіе всего этого времени выдѣленіе окрашивало лакмусовую бумагу въ ярко-красный цвѣтъ, но это можетъ быть зависѣло отъ присутствія кислой фосфорнокислой извести. Когда листья снова выпрямились, углы и выступы волокнистаго основного вещества были попрежнему рѣзки. Изъ этого я заключилъ, какъ мы сейчасъ увидимъ, неправильно, что выдѣленіе не можетъ дѣйствовать на волокнистое основное вещество кости. Наиболѣе вѣроятно то объясненіе, что вся кислота пошла на разложеніе еще остававшейся фосфорнокислой извести; такимъ образомъ не осталось кислоты, которая могла бы совмѣстно съ ферментомъ дѣйствовать на волокнистое основное вещество.

*Эмаль и дентинъ.* Такъ какъ выдѣленіе извлекало известъ изъ обыкновенной кости, я рѣшилъ попробовать, не подѣйствуетъ ли оно на эмаль и дентинъ, но не ожидалъ, чтобы оно преодолѣло такое твердое вещество, какъ эмаль. Д-ръ Клейнъ далъ мнѣ нѣсколько тонкихъ поперечныхъ разрѣзовъ клыка собаки; мелкіе угловатые кусочки его были помѣщены на четыре листа; я осматривалъ ихъ ежедневно въ одну и тотъ же часъ. Я думаю, что результаты заслуживаютъ подробнаго изложенія.

*Опытъ 1.* 1-го мая кусочекъ былъ положенъ на листъ; 3-го—щупальца загнулись мало, такъ что было прибавлено немного слюны; 6-го, такъ какъ щупальца загнулись не сильно, кусочекъ былъ перенесенъ на другой листъ, который сначала дѣйствовалъ медленно, но къ 9-му плотно обхватилъ его. 11-го—этотъ второй листъ началъ снова выпрямляться; кусочекъ замѣтно размягчился, а д-ръ Клейнъ сообщаетъ: „значительная часть эмали и большая часть дентина были лишены извести“.

*Опытъ 2.* 1-го мая кусочекъ былъ положенъ на листъ; 2-го—щупальца загнулись довольно хорошо, при обильномъ выдѣленіи на пластинкѣ, и остались въ такомъ положеніи до 7-го, когда листъ выпрямился. Затѣмъ кусочекъ былъ перенесенъ на свѣжій листъ, который на слѣдующій день (8-го) загнулся чрезвычайно сильно и простоялъ такъ до 11-го, когда онъ выпрямился. Д-ръ Клейнъ сообщаетъ: „значительная часть эмали и большая часть дентина были лишены извести“.

*Опытъ 3.* 1-го мая кусочекъ, смоченный слюною, былъ помѣщенъ на листъ, который остался хорошо загнутымъ до 5-го, когда онъ выпрямился. Эмаль совсѣмъ не размягчилась, а дентинъ—лишь слегка. Затѣмъ кусочекъ былъ перенесенъ на свѣжій листъ, который на слѣдующее утро (6-го) сильно загнулся и простоялъ такъ до 11-го. И эмаль, и дентинъ теперь нѣсколько размягчились; д-ръ Клейнъ сообщаетъ: „менѣе половины эмали, но большая часть дентина отдали известъ“.

*Опытъ 4.* 1-го мая крошечный и тонкій кусочекъ дентина, смоченный слюною, былъ помѣщенъ на листъ, который вскорѣ загнулся и снова выпрямился 5-го. Дентинъ сдѣлался гибкимъ, какъ тонкая бумага. Затѣмъ онъ былъ перенесенъ на свѣжій листъ, который на слѣдующее утро (6-го) сильно загнулся и снова открылся 10-го. Лишенный извести дентинъ сталъ теперь такъ нѣженъ, что разорвался на лоскутки только отъ одной силы выпрямленія щупалець.

Изъ этихъ опытовъ видно, что эмаль труднѣе уступаетъ дѣйствию выдѣленія, чѣмъ дентинъ, какъ и можно было ожидать вслѣдствіе ея крайней твердости; оба вещества поддаются дѣйствию выдѣленія труднѣе обыкновенной кости. Послѣ того, какъ процессъ растворенія начнется, онъ продолжается съ большею легкостью; это можно заключить изъ того, что тѣ листья, на которые кусочки были перенесены, во

всѣхъ четырехъ случаяхъ сильно загнулись въ продолженіе одного дня, тогда какъ первый рядъ листьевъ дѣйствовалъ съ гораздо меньшею быстротою и энергіей. Углы или выступы волокнистаго основного вещества эмали и дентина (за исключеніемъ, можетъ быть, № 4, который нельзя было хорошо прослѣдить) нисколько не округлились; д-ръ Клейнъ замѣчаетъ, что ихъ микроскопическое строеніе не измѣнилось. Но этого и нельзя было ожидать, такъ какъ отдача извести была неполною въ тѣхъ трехъ образцахъ, которые были тщательно разсмотрѣны.

*Волокнистое основное вещество кости.* Первоначально я заключилъ, какъ уже упомянуто, что выдѣленіе не можетъ переварить этого вещества. Поэтому я попросилъ д-ра Бурдона Сандерсона испробовать дѣйствиіе искусственнаго желудочнаго сока на кость, эмаль и дентинъ: онъ нашелъ, что они вполнѣ растворяются спустя значительное время. Д-ръ Клейнъ разсмотрѣлъ часть мелкихъ пластинокъ, на которыя разломился кусочекъ черепа кошки, послѣ того какъ онъ около недѣли пролежалъ въ этой жидкости; онъ нашелъ, что къ краямъ «основное вещество представлялось раздавленнымъ, при чемъ казалось, будто каналыцы костныхъ тѣлецъ стали больше. Впрочемъ, тѣльца и ихъ каналыцы были очень отчетливы». Итакъ при обработкѣ кости искусственнымъ желудочнымъ сокомъ полное извлеченіе извести предшествуетъ растворенію волокнистаго основного вещества. Д-ръ Бурдонъ Сандерсонъ навелъ меня на мысль, что неспособность *Drosera* переваривать волокнистое основное вещество кости, эмали и дентина можетъ зависѣть отъ того, что кислота потребляется при разложеніи солей земель и ея не остается для работы пищеваренія. Поэтому мой сынъ совершенно извлекъ известь изъ овечьей кости посредствомъ слабой соляной кислоты; семь крошечныхъ кусочковъ волокнистаго основнаго вещества были положены на такое же число листьевъ; четыре кусочка были предварительно смочены слюною для ускоренія загибанія. Всѣ семь листьевъ загнулись, но лишь весьма умѣренно, въ теченіе дня. Они вскорѣ начали выпрямляться, пять на другой день, а остальные два—на третій. На всѣхъ семи листьяхъ волокнистая ткань превратилась въ совершенно прозрачныя, липкія, болѣе или менѣе жидкія маленькія массы. Впрочемъ, по серединѣ одного изъ нихъ мой сынъ увидалъ при сильномъ увеличеніи нѣсколько тѣлецъ со слѣдами волокнистости въ окружающемъ прозрачномъ веществѣ. Изъ этихъ фактовъ ясно, что листья бываютъ очень мало раздражены волокнистымъ основнымъ веществомъ кости, но что выдѣленіе легко и быстро превращаетъ его въ жидкость, если оно вполнѣ свободно отъ извести. Железки, пробывшія два-три дня въ соприкосновеніи съ липкими массами, не измѣнили цвѣта и, повидимому, поглотили мало жидкости, образовавшейся изъ ткани, или же она не оказала на нихъ сильнаго дѣйствія.

*Фосфорнокислая известь.* Такъ какъ мы видѣли, что щупальца перваго ряда листьевъ оставались сомкнутыми надъ крошечными кусочками кости девять-десять дней, а щупальца втораго ряда—шесть-семь дней надъ тѣми же самыми кусочками, я былъ склоненъ предположить, что такое продолжительное загибаніе бываетъ вызвано именно фосфорнокислой известью, а не какимъ-нибудь содержащимся въ кости животнымъ веществомъ. Только что приведенный опытъ, по меньшей мѣрѣ, несомнѣнно показываетъ, что продолжительное загибаніе не могло зависѣть отъ присутствія волокнистаго вещества. При опытахъ съ эмалію и дентиномъ (при чемъ первая содержитъ только 4 проц. органическаго вещества) щупальца двухъ послѣдовательныхъ рядовъ листьевъ оставались пригнутыми въ суммѣ одиннадцать дней. Чтобы испытать, основательна ли моя увѣренность въ дѣятельности фосфорнокислой извести, я досталъ у проф. Франкланда нѣкоторое количество ея, совершенно свободное отъ животнаго вещества и отъ всякой кислоты. Небольшое количество ея, смоченное водою, было помѣщено на пластинки двухъ листьевъ. Одинъ изъ нихъ обнаружилъ дѣйствиіе лишь слегка; другой оставался плотно загнутымъ десять дней, послѣ чего небольшое число щупалець начало выпрямляться, а

прочія были сильно повреждены или убиты. Я повторилъ этотъ опытъ, но смочилъ фосфорнокислую известь слюною, чтобы обезпечить быстрое загибаніе; одинъ листъ простоялъ загнутымъ шесть дней (малое количество слюны, которое было употреблено, не оказало бы даже приблизительно такого продолжительнаго дѣйствія), затѣмъ умеръ; другой листъ обнаружилъ попытку выпрямиться на шестой день, но черезъ девять дней не успѣлъ въ этомъ и тоже умеръ. Хотя количество фосфорнокислой извести, данное вышеприведеннымъ четыремъ листьямъ, было чрезвычайно мало, во всѣхъ случаяхъ много извести осталось нерастворенною. Большее количество, смоченное водою, было затѣмъ помѣщено на пластинки трехъ листьевъ; они чрезвычайно сильно загнулись въ продолженіе 24 ч. Они больше не выпрямились: на четвертый день они казались больными, а на шестой—почти умерли. Въ теченіе этихъ шести дней большія капли не очень липкой жидкости свѣшивались съ ихъ краевъ. Я ежедневно испытывалъ эту жидкость лямусовой бумагой, но она ни разу не окрасила ея: этого обстоятельства я не понимаю, такъ какъ кислая фосфорнокислая известь обладаетъ кислую реакцію. Я предполагаю, что отъ дѣйствія кислоты выдѣленія на фосфорнокислую известь должно было образоваться нѣкоторое количество кислой фосфорнокислой извести, но что все оно было поглощено и причинило вредъ листьямъ; капли же, висѣвшія съ ихъ краевъ, были ненормальнымъ и подобнымъ водяной болѣзни выдѣленіемъ. Какъ бы то ни было, очевидно, что фосфорнокислая известь—чрезвычайно сильное раздражающее средство. Даже малыя дозы ея болѣе или менѣе ядовиты, вѣроятно, по той же причинѣ, по которой мясо и другія питательныя вещества, будучи даны въ избыткѣ, убиваютъ листья. Отсюда будетъ, безъ сомнѣнія, правильнымъ заключить, что продолжительное загибаніе шупалецъ надъ кусочками кости, эмали и дентина бываетъ вызвано присутствіемъ извести, а не какого-нибудь содержащагося въ нихъ животнаго вещества.

*Желатина.* Я употреблялъ чистую желатину въ тонкихъ пластинкахъ, которую мнѣ далъ проф. Гофманъ. Для сравненія, квадраты одного размѣра съ тѣми, которые были положены на листья, были оставлены рядомъ съ первыми на мокромъ мхѣ. Они вскорѣ набухли, но сохранили углы въ теченіе трехъ дней; черезъ пять дней они представляли округленныя, размяченныя массы, но даже на восьмой день еще можно было открыть слѣды желатины. Другіе квадратики были погружены въ воду, и эти, хотя сильно набухли, шесть дней сохраняли углы. Квадраты въ  $\frac{1}{10}$  дюйма (2,54 м.), едва смоченные водою, были помѣщены на два листа; два-три дня спустя на нихъ ничего не осталось, кромѣ небольшого количества кислой липкой жидкости, которая въ этомъ случаѣ, какъ и въ другихъ, не обнаружила никакой склонности застывать; такъ что выдѣленіе должно дѣйствовать на желатину иначе, чѣмъ вода, и, повидимому, такъ же, какъ дѣйствуетъ желудочный сокъ<sup>1)</sup>. Четыре квадратика такой же величины, что и прежде, были затѣмъ вымочены въ водѣ въ продолженіе трехъ дней и помѣщены на большіе листья; желатина превратилась въ жидкость и стала кислой черезъ два дня, но не вызвала большого загибанія. Черезъ четыре-пять дней листья начали выпрямляться, при чемъ на ихъ пластинкахъ осталось много липкой жидкости, какъ будто было поглощено лишь малое количество. Одинъ изъ этихъ листьевъ, какъ только выпрямился, поймалъ маленькую муху и черезъ 24 ч. былъ плотно загнутъ, показывая, насколько животное вещество, поглощенное изъ насъкомаго, дѣятельнѣе желатины. Нѣсколько болѣе крупныхъ кусочковъ желатины, вымоченныхъ въ теченіе пяти дней въ водѣ, были затѣмъ помѣщены на три листа, но листья загнулись сильно только на третій день, а желатина превратилась вполнѣ въ жидкость только на четвертый. Въ этотъ день одинъ листъ началъ выпрямляться;

<sup>1)</sup> Д-ръ Лодеръ Brentonъ, „Handbook for the Phys. Laboratory“, 1873, стр. 477, 487; Шиффъ, „Leçons phys. de la Digestion“, 1867, т. III, стр. 249.

второй—на пятый; третій—на шестой. Всѣ эти факты доказываютъ, что желатина дѣйствуетъ на Drosega далеко не энергично.

Въ предыдущей главѣ было показано, что растворъ продажнаго рыбьяго клея, такой густоты, какъ молоко или сливки, вызываетъ сильное загибаніе; поэтому я пожелалъ сравнить его дѣйствіе съ дѣйствіемъ чистой желатины. Были сдѣланы растворы одной части обоихъ веществъ въ 218 частяхъ воды; капли, величиною въ полминима (0,0296 к. с.), были помѣщены на пластинки восьми листьевъ, такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{480}$  грана, или 0,135 mgr. Четыре листа съ рыбьимъ клеємъ загнулись гораздо сильнѣе другихъ четырехъ. Поэтому я заключаю, что рыбій клей содержитъ нѣкоторое, хотя можетъ быть очень малое, количество растворимаго бѣлковаго вещества. Какъ только эти восемь листьевъ выпрямились, имъ были даны кусочки жаренаго мяса, и черезъ нѣсколько часовъ всѣ они сильно загнулись, снова показывая, насколько раздраженіе Drosega отъ мяса сильнѣе, чѣмъ отъ желатины или рыбьяго клея. Этотъ фактъ интересенъ, такъ какъ хорошо извѣстно, что желатина сама по себѣ представляетъ мало питательности для животныхъ <sup>1)</sup>.

*Хондринъ.* Д-ръ Муръ прислалъ мнѣ его въ застывшемъ видѣ. Часть его была медленно высушена, маленькій кусочекъ былъ помѣщенъ на одинъ листъ, а другой кусочекъ, гораздо большій, на второй листъ. Первый превратился въ жидкость въ одинъ день; большій кусокъ очень набухъ и размягчился, но превратился вполне въ жидкость только на третій день. Затѣмъ былъ сдѣланъ опытъ съ невысушеннымъ желе, а для контрольнаго опыта мелкіе кубики были оставлены въ водѣ на четыре дня и сохранили углы. Кубики того же размѣра были помѣщены на два листа и кубики побольше на два другихъ листа. Щупальца и пластинки послѣднихъ плотно пригнулись черезъ 22 ч., но у тѣхъ двухъ листьевъ, гдѣ были меньшіе кубики, они загнулись лишь въ умѣренной степени. За это время желе на всѣхъ четырехъ листьяхъ превратилось въ жидкость и стало очень кислымъ. Железки почернѣли отъ агрегации протоплазматическаго содержамаго. Черезъ 46 ч. послѣ того, какъ желе было дано, листья почти выпрямились, а вполне выпрямились черезъ 70 ч.; теперь на ихъ пластинкахъ осталось непоглощеннымъ лишь небольшое количество жидкости, слегка липкой.

Одна часть застывшаго хондрина была растворена въ 218 частяхъ кипящей воды и капли въ полминима были даны четыремъ листьямъ, такъ что на каждый листъ пришлось около  $\frac{1}{480}$  грана (0,135 mgr.) застывшаго хондрина и, разумѣется, гораздо меньше хондрина сухого. Онъ подѣйствовалъ чрезвычайно энергично, такъ какъ всего черезъ 3 ч. 30 м. четыре листа оказались сильно загнутыми. Три изъ нихъ начали выпрямляться черезъ 24 ч., а черезъ 48 ч. вполне открылись, но четвертый выпрямился лишь отчасти. Весь хондринъ, превратившійся въ жидкость, былъ къ этому времени поглощенъ. Изъ этого какъ бы слѣдуетъ, что растворъ хондрина дѣйствуетъ гораздо быстрѣе и энергичнѣе, чѣмъ чистая желатина или рыбій клей; но весьма авторитетныя лица увѣряютъ меня, что крайне трудно или невозможно узнать, чистъ ли хондринъ; если же онъ содержалъ какое-нибудь бѣлковое соединеніе, оно могло вызвать вышеуказанныя явленія. Тѣмъ не менѣе я подумалъ, что эти факты стоитъ привести, такъ какъ питательность желатины весьма сомнительна; а д-ру Лодеру Brentonъ неизвѣстны какіе бы то ни было опыты надъ животными по вопросу о сравнительныхъ достоинствахъ желатины и хондрина.

*Молоко.* Мы видѣли въ предыдущей главѣ, что молоко чрезвычайно сильно дѣйствуетъ на листья, но я не знаю, зависитъ ли это отъ содержащагося въ немъ

<sup>1)</sup> Въ „Medical Record“, январь 1873, стр. 36, д-ръ Лодеръ Brentonъ излагаетъ взглядъ Viot на косвенную роль желатины въ питаніи.

казеина или альбумина. Довольно большія капли молока вызываютъ такое количество выдѣленія (весьма кислаго), что оно каплетъ съ листьевъ; эта же черта является характерной и для казеина, приготовленнаго химическимъ путемъ. Мелкія капли молока, помѣщенные на листья, свертывались приблизительно черезъ десять минутъ. Шиффъ отрицаетъ <sup>1)</sup>, чтобы свертываніе молока желудочнымъ сокомъ зависѣло исключительно отъ присутствія кислоты, но приписываетъ свертываніе отчасти пепсину, представляется сомнительнымъ, можетъ ли у *Drosera* свертываніе цѣликомъ зависѣть отъ кислоты, такъ какъ выдѣленіе обыкновенно не окрашиваетъ лакмусовой бумаги, пока щупальца хорошо не пригнутся, тогда какъ свертываніе начинается, какъ мы видѣли, приблизительно черезъ десять минутъ. Крошечныя капли снятаго молока были помѣщены на пластинки пяти листьевъ; большая часть свернувшагося вещества или творога растворилась черезъ 6 ч., а еще полнѣе—черезъ 8 ч. Эти листья выпрямились два дня спустя, а липкая жидкость, оставшаяся на ихъ пластинкахъ, была затѣмъ тщательно соскоблена и изслѣдована. Съ перваго взгляда казалось, будто не весь казеинъ растворился, такъ какъ осталось немного вещества, которое представлялось бѣловатымъ при отраженномъ свѣтѣ. Но при большомъ увеличеніи и при сравненіи съ крошечной каплей снятаго молока, свернувшагося отъ уксусной кислоты, оказалось, что это вещество состоитъ исключительно изъ масляныхъ шариковъ, болѣе или менѣе слившихся другъ съ другомъ, безъ всякаго слѣда казеина. Не будучи знакомъ съ микроскопическимъ строеніемъ молока, я попросилъ д-ра Лодера Brentona изслѣдовать препараты; онъ попробовалъ дѣйствіе ээира на шарики и нашелъ, что они растворяются. Итакъ мы можемъ заключить, что выдѣленіе быстро растворяетъ казеинъ въ той формѣ, въ какой онъ существуетъ въ молокѣ <sup>2)</sup>.

*Химически приготовленный казеинъ.* Это вещество, нерастворимое въ водѣ, по мнѣнію многихъ химиковъ, отличается отъ казеина свѣжаго молока. Я досталъ нѣкоторое количество его, состоявшее изъ твердыхъ шариковъ, отъ Гопкинса и Вильямса, и произвелъ съ нимъ много опытовъ. Мелкія частицы и порошокъ, какъ въ сухомъ видѣ, такъ и смоченные водою, вызывали загибаніе листьевъ, на которые они бывали помѣщены, очень медленно, обыкновенно не ранѣе, какъ по прошествіи двухъ дней. Другія частицы, смоченныя слабою соляною кислотою (одна часть на 437 частей воды), оказывали дѣйствіе въ одинъ день; такъ же дѣйствовалъ казеинъ, свѣже-приготовленный для меня д-ромъ Муромъ. Щупальца оставались пригнутыми обыкновенно отъ семи до девяти дней; въ продолженіе всего этого времени выдѣленіе было очень кисло. Даже на одиннадцатый день нѣкоторое количество выдѣленія, оставшееся на пластинкѣ вполне выпрямившагося листа, было очень кисло. Кислота, повидимому, начинаетъ выдѣляться быстро, такъ какъ въ одномъ случаѣ выдѣленіе изъ железокъ пластинки, на которыя было насыпано немного казеина въ порошокъ, окрашивало лакмусовую бумагу раньше загибанія какого бы то ни было изъ внѣшнихъ щупалець.

Кубики твердаго казеина, смоченные водою, были положены на два листа; черезъ три дня у одного кубика углы немного округлились, а черезъ семь дней оба они превратились въ округлыя размягченныя массы, лежавшія посреди обильнаго липкаго и кислаго выдѣленія; но изъ этого факта не слѣдуетъ выводить, что углы растворились, такъ какъ кубики, погруженные въ воду, подверглись подобному же дѣйствію. Черезъ девять дней эти листья начали выпрямляться, но въ этомъ и другихъ случаяхъ казалось, насколько можно было судить простымъ глазомъ, что если казеинъ и уменьшился въ объемѣ, то немного. По Гоппе-Зейлеру и Любавину <sup>3)</sup>, ка-

<sup>1)</sup> „Leçons“ & C., т. II, стр. 151.

<sup>2)</sup> [Профессоръ Сандерсонъ обратилъ мое вниманіе на тотъ фактъ, что казеинъ коровьяго молока содержитъ небольшой процентъ нуклеина, который совершенно не переваривается желудочнымъ сокомъ.—Ф. Д.]

<sup>3)</sup> Д-ръ Лодеръ Brentonъ, „Handbook for Phys. Lab.“, стр. 529.



зеинъ состоитъ изъ бѣлковаго вещества въ соединеніи съ безбѣлковымъ; поглощеніе очень малаго количества перваго изъ нихъ привело бы листья въ состояніе раздраженія, а между тѣмъ не уменьшило бы объема казеина замѣтнымъ образомъ. Шиффъ утверждаетъ <sup>1)</sup> (и этотъ фактъ для насъ важенъ), что «la caséine purifiée des chimistes est un corps presque complètement inattaquable par le suc gastrique». Итакъ здѣсь мы имѣемъ новую черту сходства между выдѣленіемъ Drosega и желудочнымъ сокомъ, такъ какъ оба они дѣйствуютъ столь различно на свѣжій казеинъ молока и на казеинъ, приготовленный химическимъ путемъ <sup>2)</sup>.

Было сдѣлано нѣсколько опытовъ съ сыромъ; кубики въ  $\frac{1}{20}$  дюйма (1,27 м.) были помѣщены на четыре листа, которые спустя одинъ-два дня хорошо загнулись, при чемъ ихъ железки изливали обильное кислое выдѣленіе. Черезъ пять дней они начали выпрямляться, но одинъ изъ нихъ умеръ, и нѣкоторыя железки на другихъ листьяхъ были повреждены. Насколько было видно простымъ глазомъ, размягченные и освѣвшіе комочки сыра, оставшіеся на пластинкахъ, очень мало уменьшились въ объемѣ или вовсе не уменьшились. Однако по времени, въ продолженіе котораго щупальца оставались пригнутыми, по измѣнившемуся цвѣту нѣкоторыхъ железокъ и по поврежденію другихъ мы можемъ заключить, что изъ сыра было поглощено нѣкоторое вещество.

*Легуминъ.* Я не достала этого вещества въ чистомъ видѣ, но едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что оно было бы легко переварено, судя по очень сильному дѣйствию каплей отвара зеленого гороха, которое описано въ предыдущей главѣ. Тонкіе ломтики высушеннаго гороха, вымоченные предварительно въ водѣ, были положены на два листа; эти листья нѣсколько загнулись въ теченіе одного часа и очень сильно черезъ 21 ч. Они выпрямились черезъ три-четыре дня. Ломтики не превратились въ жидкость, такъ какъ стѣнки клѣтокъ, состоящія изъ клѣтчатки, нимало не поддаются дѣйствию выдѣленія.

*Пыльца.* Немного свѣжей пыльцы обыкновеннаго гороха было помѣщено на пластинки пяти листьевъ, которые вскорѣ плотно загнулись и простояли такъ два-три дня.

Затѣмъ зерна были сняты, рассмотрѣны подъ микроскопомъ и оказались обезцвѣченными, при чемъ шарики масла образовали замѣчательныя скопленія. У многихъ содержимое очень съежилось, а нѣкоторыя зерна были почти пусты. Лишь въ немногихъ случаяхъ выступили пылевые трубки. Не могло быть сомнѣнія, что выдѣленіе проникло сквозь внѣшнюю оболочку зеренъ и отчасти переварило ихъ содержимое. То же самое долженъ дѣлать желудочный сокъ насѣкомыхъ, которыя питаются пылью, не разжевывая ея <sup>3)</sup>. Въ природномъ состояніи Drosega навѣрно извлекаетъ нѣкоторую пользу изъ этой способности переваривать пыльцу, такъ какъ безчисленныя зерна съ осоки, травъ, щавеля, сосенъ и другихъ оплодотворяемыхъ вѣтромъ растений, которыя обыкновенно растутъ въ той же мѣстности, должны неизбѣжно приставать къ лиственному выдѣленію, окружающему многочисленныя железки.

*Клейковина.* Это вещество состоитъ изъ двухъ бѣлковыхъ тѣлъ, одного—растворимаго, а другого—нерастворимаго въ алкогольѣ <sup>4)</sup>. Оно было приготовлено простымъ промываніемъ пшеничной муки въ водѣ. Былъ сдѣланъ предварительный опытъ

<sup>1)</sup> „Leçons“ &c, т. II, стр. 153.

<sup>2)</sup> [Профессоръ Сандерсонъ говорилъ мнѣ, что это различіе, безъ сомнѣнія, зависитъ отъ дѣйствія алкоголя, употребляемаго при полученіи „химически приготовленнаго казеина“.—Ф. Д.]

<sup>3)</sup> М-ръ Беннетъ нашелъ непереваренные оболочки зеренъ въ кишечномъ каналѣ у Diptera, поѣдающихъ пыльцу; см. „Journal of Hort. Soc. of London“, т. IV, 1874, стр. 158.

<sup>4)</sup> Вотъ, „Dict. of Chemistry“, т. II, 1872, стр. 873.

съ довольно большими кусочками, положенными на два листа; черезъ 21 ч. листья плотно загнулись и простояли такъ четыре дня. послѣ чего одинъ оказался убитымъ, у другого железки сильно почернѣли; но далѣе онъ не былъ наблюдаемъ. Кусочки поменьше были помѣщены на два листа; они загнулись лишь слегка черезъ два дня, но впослѣдствіи загнулись гораздо сильнѣе. Ихъ выдѣленіе не было такъ рѣзко кисло, какъ у листьевъ, раздраженныхъ казеиномъ. Кусочки клейковины, пролежавшіе три дня на листьяхъ, были прозрачнѣе другихъ кусочковъ, пролежавшихъ столько же времени въ водѣ. Черезъ семь дней оба листа выпрямились, но клейковина, казалось, почти не уменьшилась въ объемѣ. Железки, пришедшія въ соприкосновеніе съ нею, были очень черны. Затѣмъ былъ сдѣланъ опытъ съ еще меньшими кусочками полусгнившей клейковины надъ двумя листьями; они хорошо загнулись черезъ 24 ч. и вполнѣ сомкнулись черезъ четыре дня, при чемъ прикасавшіяся къ клейковинѣ железки очень почернѣли. Черезъ пять дней одинъ листъ началъ выпрямляться, а восемь дней спустя оба они вполнѣ расправились, при чемъ немного клейковины еще оставалось на ихъ пластинкахъ. Затѣмъ былъ сдѣланъ опытъ съ четырьмя осколочками высушенной клейковины, только окунутыми въ воду; они подѣйствовали нѣсколько иначе, чѣмъ свѣжая клейковина. Одинъ листъ почти совсѣмъ выпрямился черезъ три дня, остальные три листа—черезъ четыре дня. Осколки очень размягчились, почти превратились въ жидкость, но далеко не растворились цѣликомъ. Железки, пришедшія въ соприкосновеніе съ ними, вмѣсто того, чтобы сильно почернѣть, очень поблѣднѣли, и многія изъ нихъ были очевидно убиты.

Ни въ одномъ изъ этихъ десяти случаевъ вся клейковина не растворилась, даже тогда, когда были даны очень мелкіе кусочки. Поэтому я попросилъ д-ра Бурдона Сандерсона испытать клейковину въ искусственной переваривающей жидкости, состоящей изъ пепсина съ соляной кислотой; въ этой жидкости вся клейковина растворилась. Однако клейковина поддавалась дѣйствию гораздо медленнѣе, чѣмъ фибринъ; количество клейковины, растворившееся за четыре часа, относилось къ количеству фибрина, какъ 40,8 къ 100. Клейковина была также испытана въ двухъ другихъ переваривающихъ жидкостяхъ, гдѣ соляная кислота была замѣнена пропионовою и масляною; эти жидкости вполнѣ растворили клейковину при обыкновенной комнатной температурѣ. Итакъ здѣсь наконецъ мы имѣемъ случай, въ которомъ, повидимому, обнаруживается существенное различіе въ переваривающей способности выдѣленія у *Drosera* и желудочнаго сока; при этомъ различіе ограничивается ферментомъ, ибо, какъ мы только что видѣли, пепсинъ въ сочетаніи съ кислотами уксуснаго ряда вполнѣ дѣйствуетъ на клейковину. Объясненіе, я полагаю, заключается просто въ томъ фактѣ, что клейковина является черезчуръ сильнымъ раздражающимъ средствомъ (подобно сырому мясу или фосфорнокислой извести, или даже черезчуръ большому куску бѣлка) и что она повреждаетъ или убиваетъ железки прежде, чѣмъ онѣ успѣютъ дать достаточное количество соотвѣтствующаго выдѣленія. Продолжительность времени, въ теченіе котораго щупальца остаются пригнутыми, и значительное измѣненіе цвѣта железокъ ясно доказываютъ, что часть вещества бываетъ поглощена изъ клейковины.

По указанію д-ра Сандерсона, немного клейковины было оставлено на 15 ч. въ слабой соляной кислотѣ (0,02 проц.) для удаленія крахмала. Она сдѣлалась безцвѣтной, болѣе прозрачною и набухла. Маленькія частицы были вымыты и помѣщены на пять листьевъ, которые вскорѣ плотно загнулись, но, къ моему удивленію, вполнѣ выпрямились черезъ 48 ч. Только слѣды клейковины остались на двухъ листьяхъ, а на остальныхъ трехъ не было и слѣдовъ. Липкое и кислое выдѣленіе, оставшееся на пластинкахъ трехъ послѣднихъ листьевъ, было соскоблено, и мой сынъ разсмотрѣлъ его при большомъ увеличеніи; но ничего не было видно, кромѣ небольшого количества грязи и довольно многочисленныхъ крахмальныхъ зеренъ, которыя не были растворены соляной кислотой. Нѣ-

которыя железки были довольно блѣдны. Такимъ образомъ, мы узнаемъ, что клейковина, обработанная слабой соляной кислотой, — не такое сильное или продолжительное раздражающее средство, какъ свѣжая клейковина, и что она не очень повреждаетъ железки; кромѣ того, мы узнаемъ, что она можетъ быть быстро и вполне переварена выдѣленіемъ.

*Глобулинъ, или кристаллинъ.* Это вещество было любезно приготовлено для меня изъ глазного хрусталика д-ромъ Муромъ и состояло изъ твердыхъ, безцвѣтныхъ, прозрачныхъ обломковъ. Говорятъ <sup>1)</sup>, что глобулинъ долженъ „набухать въ водѣ и растворяться, большею частью образуя гуммиобразную жидкость“, но этого не произошло съ вышеупомянутыми осколками, хотя они пробыли въ водѣ четыре дня. Частицы, изъ которыхъ однѣ были смочены водою, другія—слабой соляной кислотой, третьи — были вымочены въ водѣ въ теченіе одного-двухъ дней, были помѣщены на девятнадцать листьевъ. Большинство этихъ листьевъ, особенно тѣ, на которыхъ лежали частицы послѣ продолжительнаго вымачиванія, черезъ нѣсколько часовъ сильно загнулись. Большее число ихъ выпрямилось три - четыре дня спустя, но три листа простояли загнутыми сверхъ того еще одинъ, два и три дня. Итакъ навѣрно было поглощено какое-нибудь раздражающее вещество; но обломки, хотя и размягчались, пожалуй, больше тѣхъ, которые пробыли столько же времени въ водѣ, сохранили всѣ свои края по прежнему острыми. Такъ какъ глобулинъ—вещество бѣлковое, я былъ удивленъ этимъ результатомъ <sup>2)</sup>; въ виду того, что моею цѣлью было сравненіе дѣйствія выдѣленія съ дѣйствіемъ желудочнаго сока, я попросилъ д-ра Бурдона Сандерсона испробовать глобулинъ, который я употреблялъ. По его сообщенію, глобулинъ „былъ обработанъ жидкостью, содержащей 0,2 проц. соляной кислоты и около 1 проц. глицериновой вытяжки изъ желудка собаки. Затѣмъ было опредѣлено, что эта жидкость способна переварить 1,31 своего вѣса неваренаго фибрина въ 1 часъ, тогда какъ въ теченіе часа растворилась только 0,141 вышеупомянутаго глобулина. Въ обоихъ случаяхъ жидкостью былъ обработанъ избытокъ вещества, подлежащаго перевариванію“ <sup>3)</sup>. Такимъ образомъ мы видимъ, что за одно и то же время растворилось по вѣсу менѣе одной девятой глобулина, сравнительно съ фибриномъ: принимая во вниманіе, что пепсинъ съ кислотами уксуснаго ряда обладаетъ способностью перевариванія втрое меньшей, чѣмъ пепсинъ съ соляной кислотой, мы не удивимся, что обломки глобулина не были разбѣдены или округлены выдѣленіемъ Drosera, хотя изъ нихъ навѣрно было извлечено и поглощено железками нѣкоторое количество растворимаго вещества.

*Гематинъ.* Мы дали нѣсколько темнокрасныхъ зернышекъ, приготовленныхъ изъ крови вола; д-ръ Сандерсонъ нашель, что они нерастворимы въ водѣ, кислотахъ и алкогольѣ, и потому вѣроятно представляютъ собою гематинъ въ соединеніи съ другими тѣлами, входящими въ составъ крови. Частицы съ маленькими каплями воды были помѣщены на четыре листа; три листа сомкнулись черезъ два дня довольно плотно, а четвертый—лишь умѣренно. На третій день железки, прикасавшіяся къ гематину, почернѣли, и нѣкоторые щупальца казались поврежденными. Пять дней спустя два листа умерли, а третій умиралъ; четвертый началъ выпрямляться, но многія изъ его железокъ почернѣли и были повреждены. Изъ этого ясно, что было поглощено вещество, которое было или прямо ядовито, или обладало черезчуръ сильными раздражающими свойствами. Частицы размягчались гораздо больше тѣхъ, которыя пробыли столько же времени въ водѣ, но, судя по виду, очень мало уменьшились въ объемѣ. Д-ръ Сандерсонъ испыталъ это вещество въ искусственной переваривающей жидкости, какъ описано при рѣчи о глобулинѣ, и нашель, что соотвѣтственно 1,31 фибрина въ часъ растворилось только 0,456 гематина; но раствореніе выдѣленіемъ даже меньшаго количества объяснило бы дѣйствіе гематина на Drosera. Остатокъ, первоначально образовавшійся въ искусственной переваривающей жидкости, ничего болѣе въ нее не отдалъ въ продолженіе нѣсколькихъ послѣдующихъ дней.

<sup>1)</sup> „Dict. of Chemistry“ Уотса, т. II, стр. 874.

<sup>2)</sup> [Эгогъ результатъ, безъ сомнѣнія, зависѣлъ (какъ я узналъ отъ профессора Сандерсона) отъ обработки глобулина алкогольемъ во время приготовленія.—Ф. Д].

<sup>3)</sup> Могу прибавить, что д-ръ Сандерсонъ приготовилъ свѣжій глобулинъ по методу Шмидта, и что 0,865 его растворилось за то же время, т.-е. въ одинъ часъ; такимъ образомъ онъ былъ гораздо болѣе растворимъ, чѣмъ тотъ, который я употреблялъ, хотя менѣе, чѣмъ фибринъ, котораго, какъ мы видѣли, растворилось 1,31. Я жалѣю, что мои опыты надъ Drosera не были сдѣланы съ глобулиномъ, приготовленнымъ по этому методу.

*Вещества, которыя не перевариваются выдѣленіемъ.*

Всѣ упомянутыя до сихъ поръ вещества вызываютъ продолжительное загибаніе щупалець и, или вполнѣ, или по крайней мѣрѣ, отчасти перевариваются выдѣленіемъ. Но есть много другихъ веществъ, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ содержатъ азотъ, которыя нисколько не поддаются дѣйствию выдѣленія и вызываютъ не болѣе продолжительное загибаніе, чѣмъ неорганическіе и нерастворимые предметы. Такими нераздражающими и неперевариваемыми веществами, насколько я наблюдалъ, являются эпидермальныя образованія (каковы кусочки человѣческихъ ногтей, шарики изъ волосъ, стержни перьевъ), эластическая соединительная ткань, муцинъ, пепсинъ, мочевины, хитинъ, хлорофиллъ, вѣтчатка, гремучая вата, жиръ, масло и крахмалъ.

Сюда же можно отнести растворы сахара и гумми, разбавленный алкоголь и растительные настои, не содержащіе бѣлка, ибо ни одно изъ этихъ веществъ, какъ показано въ предыдущей главѣ, не вызываетъ загибанія. Замѣчательнъ фактъ, служащій добавочнымъ и важнымъ доказательствомъ тому, что ферментъ *Drosera* близко сходенъ или тождественъ съ пепсиномъ, — именно тотъ, что ни одно изъ этихъ самыхъ веществъ, сколько извѣстно, не переваривается желудочнымъ сокомъ животныхъ, хотя нѣкоторыя изъ нихъ поддаются дѣйствию другихъ выдѣленій кишечнаго канала. Незачѣмъ прибавлять еще что-либо о нѣкоторыхъ изъ перечисленныхъ выше веществъ, кромѣ того, что съ ними нѣсколько разъ были произведены опыты надъ листьями *Drosera* и что они нисколько не уступили дѣйствию выдѣленія. Что касается другихъ веществъ, будетъ полезно привести мои опыты.

*Эластическая соединительная ткань.* Мы уже видѣли, что когда на листья бывали помѣщены маленькіе кубики мяса и т. д., то мускулы, ареолярная соединительная ткань и хрящъ растворялись вполнѣ, а эластическая соединительная ткань, даже въ тончайшихъ нитяхъ, не обнаруживала никакихъ признаковъ оказаннаго на нее дѣствія. Съ другой стороны, хорошо извѣстно, что эта ткань не перевариваема въ желудочномъ соку животныхъ<sup>1)</sup>.

*Муцинъ.* Такъ какъ это вещество содержитъ около 7 проц. азота, я ожидалъ, что оно приведетъ листья въ сильное раздраженіе и будетъ переварено выдѣленіемъ, но въ этомъ я ошибся. По тѣмъ свѣдѣніямъ, которыя имѣются въ сочиненіяхъ по химіи, представляется крайне сомнительнымъ, чтобы можно было приготовить муцинъ въ чистомъ видѣ, безъ примѣсей. Тотъ, который я употреблялъ (приготовленный д-ромъ Муромъ), былъ сухъ и твердъ. Частицы, смоченныя водою, были помѣщены на четыре листа, но черезъ два дня щупальца, непосредственно прилегавшія, обнаружили только признаки пригибанія. Затѣмъ эти листья были испытаны кусочками мяса и всѣ четыре листа вскорѣ сильно загнулись. Потомъ часть высушеннаго муцина была вымочена въ водѣ въ продолженіе двухъ дней, и маленькіе кубики надлежащаго размѣра были помѣщены на три листа. Четыре дня спустя щупальца, сидяція по краямъ пластинки, немного пригнулись, собранное на пластинкѣ выдѣленіе было кисло, но внѣшнія щупальца не поддались дѣйствию. Одинъ листъ началъ выпрямляться на четвертый день и всѣ они вполнѣ выпрямились на шестой. Железки, бывшія въ соприкосновеніи съ муциномъ, немного почернѣли. Итакъ мы можемъ заключить, что было поглощено небольшое количество какой-то слегка раздражающей примѣси. То, что употребляемый мною муцинъ дѣйствительно содержалъ растворимое вещество, было доказано д-ромъ Сандерсономъ, который при обработкѣ его искусственнымъ желудочнымъ сокомъ нашелъ, что въ теченіе одного часа часть его растворилась, но лишь въ отношеніи 23:100, сравнительно съ растворимостью фибрина за то же время. Кубики, хотя, можетъ быть, и стали нѣсколько мягче тѣхъ, которые пробыли столько же времени въ водѣ, однако сохранили свои углы попрежнему острыми. Изъ этого мы можемъ заключить, что самый муцинъ не растворился или не переварился. Онъ также не переваривается желудочнымъ сокомъ живыхъ животныхъ и, по Шиффу<sup>2)</sup>, слой этого самаго вещества предохраняетъ стѣнки желудка отъ развѣданія во время пищеваренія.

1) См., напримѣръ, Шиффу, „Phys. de la Digestion“, 1867, т. II, стр. 38.

2) „Leçons phys. de le Digestion“, 1867, т. II, стр. 304.

*Пепсинъ.* Моихъ опытовъ почти не стоитъ приводить, такъ какъ едва ли возможно приготовить пепсинъ свободнымъ отъ другихъ бѣлковыхъ веществъ; но мнѣ было любопытно опредѣлить, насколько возможно, будетъ ли ферментъ выдѣленія у *Drosera* дѣйствовать на ферментъ желудочнаго сока животныхъ. Сначала я употреблялъ обыкновенный пепсинъ, продаваемый съ медицинскими цѣлями, а впослѣдствіи— пепсинъ гораздо болѣе чистый, приготовленный для меня д-ромъ Муромъ. Пять листьевъ, которымъ было дано значительное количество перваго пепсина, остались загнутыми пять дней; затѣмъ четыре изъ нихъ умерли, повидимому, отъ черезчуръ сильнаго раздраженія. Затѣмъ я произвелъ пробу съ пепсиномъ д-ра Мура, сдѣлавъ изъ него и воды тѣсто и положивъ на пластинки пяти листьевъ такія малыя частицы, что всѣ онѣ быстро растворились бы, если бы то было мясо или бѣлокъ. Листья вскорѣ загнулись; два изъ нихъ начали выпрямляться всего черезъ 20 ч., а остальные три почти вполнѣ выпрямились черезъ 44 ч. Нѣкоторыя изъ железокъ, бывшихъ въ соприкосновеніи съ частицами пепсина или съ окружающимъ частицы кислымъ выдѣленіемъ, были своеобразно блѣдны, тогда какъ другія были страннымъ образомъ темно окрашены. Часть выдѣленія была соскоблена и рассмотрѣна при большемъ увеличеніи; выдѣленіе изобиловало крупинками, которыхъ нельзя было отличить отъ крупинокъ пепсина, пролежавшаго въ водѣ столько же времени. Отсюда мы можемъ вывести весьма вѣроятное заключеніе (припоминая, какія малыя количества были даны), что ферментъ *Drosera* не дѣйствуетъ на пепсинъ и не перевариваетъ его, но поглощаетъ изъ него какую-то бѣлковую примѣсь, которая вызываетъ загибаніе и которая въ большемъ количествѣ чрезвычайно вредна. По моей просьбѣ д-ръ Лодеръ Брентонъ старался опредѣлить, будетъ ли пепсинъ съ соляной кислотою переваривать пепсинъ; насколько онъ могъ рѣшить, подобнаго дѣйствія не обнаружилось. Итакъ желудочный сокъ, повидимому, сходенъ въ этомъ отношеніи съ выдѣленіемъ *Drosera*.

*Мочевина.* Мнѣ представлялось интереснымъ опредѣлить, будетъ ли этотъ отбросъ живого тѣла, содержащій много азота, поглощаться железками *Drosera* и вызывать загибаніе, подобно столь многимъ другимъ жидкостямъ и веществамъ животнаго происхожденія. Капли раствора мочевины, одна часть на 437 частей воды, величиною въ полминима, были помѣщены на пластинки четырехъ листьевъ, при чемъ каждая капля содержала количество, которое я обыкновенно употреблялъ, именно  $\frac{1}{300}$  грана, или 0,0674 mgr.; но листья почти не проявили никакого дѣйствія. Затѣмъ они были испытаны кусочками мяса и вскорѣ плотно загнулись. Я повторилъ тотъ же опытъ надъ четырьмя листьями со свѣжей мочевиной, приготовленной д-ромъ Муромъ; черезъ два дня загибанія не было; тогда я далъ имъ вторичную дозу, но загибаніе все-таки не наступило. Затѣмъ эти листья были испытаны такими же по величинѣ каплями настоя сырого мяса; черезъ 6 ч. произошло значительное загибаніе, которое стало очень сильнымъ черезъ 24 ч. Но, повидимому, мочевины была не совсѣмъ чиста, ибо, когда два листа были погружены въ 2 др. (7,1 к. с.) раствора, такъ что всѣ железки, а не только железки на пластинкѣ, получили возможность поглотить хотя бы весьма малое количество примѣси находившейся въ растворѣ, значительное загибаніе наступило черезъ 24 ч., несомнѣнно большее, чѣмъ произошло бы отъ подобнаго погруженія въ чистую воду. То, что мочевины, которая не была совершенно бѣлою, могла содержать количество бѣлковаго вещества или какой-нибудь амміачной соли, достаточное для вышеуказаннаго дѣйствія, далеко не удивительно, ибо, какъ мы увидимъ въ слѣдующей главѣ, чрезвычайно малыя дозы амміака оказываютъ очень сильное дѣйствіе. Итакъ мы можемъ заключить, что мочевины сама по себѣ не производитъ раздраженія и непитательна для *Drosera*; вмѣстѣ съ тѣмъ она не становится питательной отъ дѣйствія выдѣленія; иначе всѣ листья, имѣвшіе капли на пластинкахъ, неперемѣнно хорошо загнулись бы. Д-ръ Лодеръ Брентонъ сообщаетъ мнѣ, что, судя по опытамъ, сдѣланнымъ по моей просьбѣ въ госпиталѣ св. Варооломея, искусственный желудочный сокъ, то-есть пепсинъ съ соляной кислотою, не дѣйствуетъ на мочевины.

*Хитинъ.* Хитиновыя оболочки насѣкомыхъ, естественнымъ образомъ пойманныхъ листьями, нисколько не представляются разбѣденными. Маленькіе квадратные кусочки нѣжнаго крыла и надкрылія отъ *Staphylinus* были помѣщены на нѣсколько листьевъ; послѣ выпрямленія послѣднихъ, кусочки были тщательнo осматрѣны. Углы ихъ были попрежнему остры, и они по виду не отличались отъ другого крыла и надкрылія того же самаго насѣкомаго, оставленныхъ въ водѣ. Однако надкрыліе очевидно отдало какое-то питательное вещество, потому что листъ пробылъ согнутымъ надъ нимъ четыре дня, тогда какъ листья съ кусочками настоящаго крыла выпрямились на второй день. Всякій, кто рассмотритъ изверженія насѣкомоядныхъ животныхъ, увидитъ, какъ безсиленъ ихъ желудочный сокъ надъ хитиномъ.

*Клѣтчатка.* Я не достала этого вещества въ очищенномъ видѣ, но сдѣлала опыты

съ угловатыми кусочками сухого дерева, пробки, торфяного мха, льняной и бумажной нитки. Ни одно изъ этихъ тѣлъ нимаго не уступило дѣйствию выдѣленія, и они вызвали лишь слабое загибаніе, какое вызываютъ всѣ неорганическіе предметы. Гремучая вата, состоящая изъ клѣтчатки, въ которой водородъ замѣщенъ азотомъ, была испытана съ тѣмъ же результатомъ. Мы видѣли, что отваръ капустныхъ листьевъ вызываетъ очень сильное загибаніе. Поэтому я положилъ на шесть листьевъ *Drosera* два маленькихъ квадратныхъ кусочка, вырѣзанныхъ изъ пластинки капустнаго листа и четыре кубика, вырѣзанныхъ изъ средней жилки. Листья хорошо загнулись черезъ 12 ч. и простояли въ такомъ положеніи отъ двухъ до четырехъ дней, при чемъ кусочки капусты все время были залиты кислымъ выдѣленіемъ. Это показываетъ, что было поглощено какое-то раздражающее вещество, о которомъ сейчасъ будетъ рѣчь; но углы квадратиковъ и кубиковъ остались попрежнему отчетливыми, доказывая, что основа, состоящая изъ клѣтчатки, не поддавалась дѣйствию. Были испытаны мелкіе квадратные кусочки листьевъ шпината съ тѣмъ же результатомъ: железки изливали умѣренное количество кислаго выдѣленія, а щупальца простояли загнутыми три дня. Мы видѣли также, что нѣжныя оболочки пыльцевыхъ зеренъ не растворяются въ выдѣленіи. Хорошо известно, что желудочный сокъ животныхъ не дѣйствуетъ на клѣтчатку.

*Хлорофиллъ.* Были сдѣланы опыты съ этимъ веществомъ, такъ какъ оно содержитъ азотъ. Д-ръ Муръ прислалъ мнѣ его сохраненнымъ въ алкоголь; оно было высушено, но скоро расплылось. Частицы его были помѣщены на четыре листа; черезъ 3 ч. выдѣленіе было кисло; черезъ 8 ч. произошло замѣтное загибаніе, которое 24 ч. спустя выразилось довольно хорошо. Черезъ четыре дня два листа начали открываться, а два другіе въ это время уже почти выпрямились. Итакъ ясно, что этотъ хлорофиллъ содержалъ вещество, въ умѣренной степени раздражавшее листья, но, судя по виду, его растворилось мало или совсѣмъ не растворилось; слѣдовательно въ чистомъ состояніи оно вѣроятно не поддавалось бы дѣйствию выдѣленія. Д-ръ Сандерсонъ пробовалъ обработать тотъ хлорофиллъ, который я употреблялъ, а также свѣже-приготовленный, искусственнымъ желудочнымъ сокомъ, и нашелъ, что хлорофиллъ не переваривается. Д-ръ Лодеръ Брентонъ также дѣлалъ пробу хлорофилла, который былъ приготовленъ по способу, данному въ Британской Фармакопее, и подвергалъ его въ продолженіе пяти дней, при температурѣ 37° Ц., дѣйствию желудочнаго сока; но хлорофиллъ не уменьшился въ объемѣ, хотя жидкость приобрѣла буроватый цвѣтъ. Была также сдѣлана проба съ глицериновымъ экстрактомъ панкреатической железы, давшая отрицательный результатъ. Повидимому, хлорофиллъ также не поддается дѣйствию кишечныхъ выдѣленій у различныхъ животныхъ, судя по цвѣту ихъ изверженій.

Изъ этихъ фактовъ не слѣдуетъ заключать, что зерна хлорофилла, въ томъ видѣ, въ какомъ они существуютъ въ живыхъ растеніяхъ, не могутъ уступить дѣйствию выдѣленія; эти зерна состоятъ изъ протоплазмы, только окрашенной хлорофилломъ. Мой сынъ Франсисъ помѣстилъ на листъ *Drosera* тонкій ломтикъ листа шпината, смоченный слюною, а другіе ломтики—на влажную вату, при чемъ всѣ они находились при одинаковой температурѣ. Черезъ 19 ч. ломтикъ на листѣ *Drosera* былъ облитъ обильнымъ выдѣленіемъ изъ пригнувшихся щупалець, затѣмъ я разсмотрѣлъ его подъ микроскопомъ. Неповрежденныхъ зеренъ хлорофилла нельзя было найти; одни изъ нихъ сморщились, приобрѣли желтовато-зеленый цвѣтъ и скопились въ серединѣ клѣтокъ; другія распались и образовали желтоватую массу, тоже въ серединѣ клѣтокъ. Съ другой стороны, въ ломтикахъ, окруженныхъ влажной ватой, зерна хлорофилла оставались попрежнему зелеными и цѣльными. Мой сынъ положилъ также нѣсколько ломтиковъ въ искусственный желудочный сокъ, и они исныгали приблизительно такое же дѣйствіе, какое оказываетъ выдѣленіе. Мы видѣли, что кусочки свѣжихъ капустныхъ и шпинатныхъ листьевъ вызываютъ пригибаніе щупалець и обильное истеченіе кислаго выдѣленія изъ железокъ; едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что листья раздражаютъ именно протоплазма, образующая зерна хлорофилла, а также та, которая выстилаетъ стѣнки клѣтокъ.

*Жиръ и масло.* У кубиковъ почти чистаго неваренаго жира, помѣщенныхъ на нѣсколько листьевъ, углы нисколько не округлились. Мы видѣли также, что шарики масла, находящіяся въ молокѣ, не перевариваются. Капли оливковаго масла, помѣщенные на пластинки листьевъ, не вызываютъ пригибанія; но отъ погруженія въ оливковое масло листья сильно загибаются; впрочемъ, къ этому предмету мнѣ придется вернуться. Маслянистыя вещества не перевариваются желудочнымъ сокомъ животныхъ.

*Крахмалъ.* Довольно большіе куски сухого крахмала вызвали очень явственное загибаніе, и листья выпрямились не ранѣ четвертаго дня; но я не сомнѣваюсь, что это зависѣло отъ продолжительнаго раздраженія железокъ, такъ какъ крахмалъ все время всасывалъ выдѣленіе. Размѣры частицъ нисколько не уменьшились; притомъ мы знаемъ,

что листья, погруженные въ крахмальную эмульсію, не испытываютъ никакого дѣйствія. Едва ли нужно говорить, что крахмалъ не переваривается желудочнымъ сокомъ животныхъ.

### Дѣйствіе выдѣленія на живыя сѣмена.

Здѣсь можно привести результаты нѣсколькихъ опытовъ надъ живыми сѣменами, выбранными наудачу, хотя эти опыты имѣютъ лишь косвенное отношеніе къ нашему настоящему предмету—пищеваренію.

Семь прошлогоднихъ капустныхъ сѣмянъ были помѣщены на такое же число листьевъ. Нѣкоторые листья загнулись умѣренно, но большая часть—лишь слегка; большинство ихъ выпрямилось на третій день. Впрочемъ одинъ остался сомкнутымъ до четвертаго дня, а другой—до пятаго. Слѣдовательно, эти листья были раздражены сѣменами нѣсколько болѣе, чѣмъ неорганическими предметами того же размѣра. Послѣ ихъ выпрямленія сѣмена были помѣщены при благоприятныхъ условіяхъ на сырой песокъ; другія сѣмена изъ той же партіи были одновременно испытаны тѣмъ же способомъ и, какъ оказалось, проросли хорошо. Изъ семи сѣмянъ, подвергнутыхъ дѣйствію выдѣленія, проросли только три; одинъ изъ трехъ сѣянцевъ вскорѣ погибъ, такъ какъ кончикъ его корешка былъ попорченъ съ самаго начала, а края его сѣмядолей были темнубураго цвѣта; такимъ образомъ въ итогѣ погибло пять сѣмянъ изъ семи.

Сѣмена редиса (*Raphanus sativus*) предыдущаго года были помѣщены на три листа, которые умѣренно загнулись и снова выпрямились на третій или четвертый день. Два изъ этихъ сѣмянъ были перенесены на сырой песокъ; только одно проросло, и то очень медленно. У этого сѣянца былъ чрезвычайно короткій, кривой, больной корешекъ, лишенный всасывающихъ волосковъ; сѣмядоли были усѣяны странными пурпурными крапинками, при чемъ края сѣмядолей почернѣли и отчасти завяли.

Сѣмена кресса (*Lepidium sativum*) предыдущаго года были помѣщены на четыре листа; къ слѣдующему утру два изъ нихъ загнулись умѣренно и два сильно; они простояли такъ четыре, пять, даже шесть дней. Вскорѣ послѣ того, какъ эти сѣмена были помѣщены на листья и сдѣлались сырыми, они выдѣлили, какъ обыкновенно, слой вязкой слизи; чтобы убѣдиться, не поглощеніе ли этого вещества железками вызываетъ такое сильное загибаніе, я положилъ два сѣмени въ воду и соскоблilъ слизь, сколько было возможно. Затѣмъ они были помѣщены на листья, которые очень сильно загнулись черезъ 3 ч. и были еще плотно загнуты на третій день; такимъ образомъ очевидно не слизь вызвала столь сильное загибаніе; напротивъ, она до нѣкоторой степени послужила сѣменамъ защитой. Два изъ шести сѣмянъ проросли, еще лежа на листьяхъ, но сѣянцы, будучи перенесены на сырой песокъ, вскорѣ умерли; изъ остальныхъ четырехъ сѣмянъ проросло только одно.

Два сѣмени горчицы (*Sinapis nigra*), два—сельдерея (*Apium graveolens*)—и тѣ и другія прошлогоднія; два хорошо вымоченныхъ сѣмени тмина (*Carum carvi*), и два сѣмени пшеницы вызвали въ листьяхъ не больше раздраженія, чѣмъ то, которое часто причиняютъ неорганическіе предметы. Пять едва поспѣвшихъ сѣмянъ лютика (*Ranunculus*) и два свѣжихъ сѣмени *Antonie nemorosa* вызвали дѣйствіе лишь немногимъ большее. Съ другой стороны, четыре сѣмени *Carex silvatica*, можетъ быть, не совсѣмъ спѣлыя, вызвали очень сильное загибаніе листьевъ, на которые они были положены; листья начали выпрямляться только на третій день, а одинъ остался сомкнутымъ семь дней.

Изъ этихъ немногихъ фактовъ слѣдуетъ, что различные виды сѣмянъ раздражаютъ листья въ весьма неравной степени; нельзя сказать, зависитъ ли это единственно отъ свойства ихъ оболочекъ. Въ опытѣ съ сѣменами кресса частичное удаленіе слоя слизи ускорило пригибаніе щупалець. Ясно, что всякій разъ, когда листья остаются загнутыми надъ сѣменами нѣсколько дней, они поглощаютъ изъ сѣмянъ какое-то вещество. То, что выдѣленіе проникаетъ въ ихъ оболочки, очевидно также изъ большого относительнаго числа сѣмянъ капусты, редиса и кресса, которыя были убиты, и изъ того, что нѣсколько сѣянцевъ было сильно повреждено. Однако это поврежденіе сѣмянъ и сѣянцевъ можетъ зависѣть единственно отъ кислоты выдѣленія, а вовсе не отъ процесса пищеваренія; ибо м-ръ Трегернъ Могридъ показалъ, что очень слабыя кислоты уссунаго ряда крайне вредны для сѣмянъ. Мнѣ ни разу не пришло въ голову наблюдать, часто ли заносятся сѣмена на липкіе листья растений, находящихся въ природномъ состояніи; но это навѣрно должно иногда случаться, какъ мы впоследствии увидимъ по отношенію къ *Pinguicula*. Если это такъ, *Drosera* должна извлекать нѣкоторую пользу, поглощая вещество изъ такихъ сѣмянъ.

*Итоги и заключительныя замѣчанія относительно переваривающей способности у Drosera.*

Когда железки на пластинкѣ находятся въ возбужденномъ состояніи отъ поглощенія азотистаго вещества или отъ механическаго раздраженія, ихъ выдѣленіе увеличивается количественно и становится кислымъ. Онѣ также сообщаютъ какое-то раздраженіе железкамъ вышнихъ щупалець, заставляя ихъ давать болѣе обильное выдѣленіе; выдѣленіе послѣднихъ тоже становится кислымъ. У животныхъ, по словамъ Шиффа<sup>1)</sup>, механическое раздраженіе возбуждаетъ железки желудка, заставляя ихъ давать кислоту, но не пепсинъ. Я имѣю всѣ основанія полагать (впрочемъ этотъ фактъ не вполне установленъ), что хотя железки Drosera постоянно выдѣляютъ липкую жидкость для замѣны той, которая теряется черезъ испареніе, однако онѣ не выдѣляютъ нужнаго для пищеваренія фермента, будучи раздражены механически; онѣ выдѣляютъ его только послѣ поглощенія нѣкотораго вещества, вѣроятно азотистаго. Я заключаю, что дѣло происходитъ именно такъ изъ того, что выдѣленіе съ большого числа листьевъ, которые были раздражены кусочками стекла, положенными на ихъ пластинки, не переваривало бѣлка; а еще болѣе—по аналогіи съ Dionaea и Nepenthes. Подобнымъ же образомъ железки желудка у животныхъ выдѣляютъ пепсинъ, по утверженію Шиффа, лишь послѣ того, какъ онѣ поглотятъ нѣкоторыя растворимыя вещества, которыя онъ именуетъ пептогенами. Итакъ здѣсь мы видимъ замѣчательный параллелизмъ между железками у Drosera и железками желудка по отношенію къ выдѣленію свойственныхъ имъ кислоты и фермента<sup>2)</sup>.

Выдѣленіе, какъ мы видѣли, вполне растворяетъ бѣлокъ, мышцы, фибринъ, ареоллярную соединительную ткань, хрящъ, волокнистое основное вещество кости, желатину, хондринъ, казеинъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ находится въ молокѣ, и клейковину, обработанную слабой соляной кислотой. Судя по силѣ и быстротѣ раздраженія листьевъ отъ синтонина и легумина, едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что оба они были бы растворены выдѣленіемъ. Выдѣленіе не могло переварить свѣжей клейковины, вѣроятно потому, что она повреждала железки, хотя часть ея была поглощена. Сырое мясо, кромѣ очень мелкихъ кусочковъ, большіе куски бѣлка и т. д. тоже повреждаютъ листья, которые, повидимому, страдаютъ, подобно животнымъ, отъ излишества. Не знаю, существуетъ ли эта аналогія въ дѣйствительности, но достойно замѣчанія, что отваръ капустныхъ листьевъ гораздо больше раздражаетъ Drosera и, вѣроятно, гораздо питательнѣе для нея, чѣмъ настой, сдѣланный въ теплой водѣ; а вареная капуста гораздо питательнѣе, по крайней мѣрѣ для человѣка, чѣмъ ея невареные листья. Наиболѣе поразительный изо всѣхъ случаевъ, хотя въ сущности не болѣе замѣчательный, чѣмъ многіе другіе, есть перевариваніе такого твердаго и упругаго вещества, какъ хрящъ. Раствореніе чистой фосфорнокислой извести, кости, дентина и особенно эмали представляется удив-

<sup>1)</sup> „Phys. de la Digestion“, 1867, т. II, стр. 188, 245.

<sup>2)</sup> [Изъ фактовъ, приведенныхъ въ примѣчаніи на стр. 55, видно, что даже если мы примемъ пептогенную теорію Шиффа, показанія въ области ботаники противорѣчатъ существованію вышеуказаннаго параллелизма. Кромѣ того, пептогенная теорія Шиффа принята не всѣми физиологами. Профессоръ Сандерсонъ обратилъ мое вниманіе на взгляды Эвальда по этому вопросу, приведенные въ его „Klinik der Verdauungskranheiten, (I) Die Lehre von der Verdauung“, 1886, стр. 91. Эвальдъ не вѣритъ въ какое бы то ни было специальное дѣйствіе такъ называемыхъ пептогеновъ. Онъ пишетъ: „Я нахожу, что кислота и пепсинъ появляются почти непосредственно вслѣдъ за введеніемъ крахмальнаго раствора въ желудокъ. То же самое естественно происходитъ послѣ введенія пептогеновъ Шиффа, такъ что образуется довольно значительное количество кислоты и пепсина для послѣдующаго акта пищеваренія, которое вслѣдствіе этого становится гораздо энергичнѣе“.

Гайденгайнъ въ „Handbuch der Physiologie“ Германа, т. V, часть I, стр. 153, также критикуетъ теорію Шиффа и показываетъ, что наблюденія, на которыхъ основана эта теорія, до нѣкоторой степени ненадежны вслѣдствіе ошибки въ самомъ методѣ. — Ф. Д.]



тельными; но оно зависитъ просто отъ продолжительнаго выдѣленія кислоты, а эта послѣдняя выдѣляется при такихъ обстоятельствахъ дольше, чѣмъ при всякихъ другихъ. Интересно было наблюдать, что, покамѣсть кислота шла на раствореніе фосфорнокислой извести, настоящаго пищеваренія не происходило; но, какъ только кость бывала вполне освобождена отъ извести, основное волокнистое вещество уступало дѣйствию и превращалось въ жидкость съ величайшею легкостью. Двѣнадцать выше перечисленныхъ веществъ, которыя вполне растворяются выдѣленіемъ, растворяются также и въ желудочномъ соку высшихъ животныхъ, и въ обоихъ случаяхъ эти вещества испытываютъ одинаковое дѣйствіе, что доказывается округленіемъ угловъ у бѣлка, особенно же способомъ исчезновенія поперечной полосатости у мышечныхъ волоконъ.

Какъ выдѣленіе *Drosera*, такъ и желудочный сокъ были способны растворить нѣкоторую составную часть или примѣсь глобулина и гематина, которые я употреблялъ. Выдѣленіе растворило также часть химически приготовленнаго казеина, который, говорятъ, состоитъ изъ двухъ веществъ. Хотя Шиффъ утверждаетъ, что казеинъ въ такомъ видѣ не уступаетъ дѣйствию желудочнаго сока, онъ могъ легко просмотрѣть малое количество какого-нибудь бѣлковаго вещества, которое *Drosera* открыла бы и поглотила бы. Далѣе, эластическій хрящъ, хотя, собственно говоря, не растворяется, подвергается одинаковымъ измѣненіямъ какъ отъ выдѣленія *Drosera*, такъ и отъ желудочнаго сока. Но возможно, что это вещество, а равно такъ называемый гематинъ, который я употреблялъ, должны быть поставлены въ ряду веществъ непереваримыхъ.

То, что желудочный сокъ дѣйствуетъ посредствомъ своего фермента, пепсина, только въ присутствіи кислоты, хорошо установлено; а мы имѣемъ превосходное доказательство присутствія фермента въ выдѣленіи *Drosera*, который тоже дѣйствуетъ только въ присутствіи кислоты, ибо мы видѣли, что когда выдѣленіе бываетъ нейтрализовано крошечными каплями раствора щелочи, перевариваніе бѣлка совершенно останавливается, и что послѣ прибавленія крошечной дозы соляной кислоты оно немедленно возобновляется.

Девять слѣдующихъ веществъ или классовъ веществъ, именно эпидермальныя образования, эластическая соединительная ткань, муцинъ, пепсинъ, мочевины, хитинъ, клѣтчатка, гремучая вата, хлорофиллъ, крахмалъ, жиръ и масло не уступаютъ дѣйствию выдѣленія у *Drosera*, а также, насколько извѣстно, и дѣйствию желудочнаго сока животныхъ. Однако, какое-то растворимое вещество было извлечено какъ выдѣленіемъ, такъ и искусственнымъ желудочнымъ сокомъ изъ муцина, пепсина и хлорофилла, которые я употреблялъ.

Разнородныя вещества, которыя вполне растворяются выдѣленіемъ и которыя въ слѣдствіи поглощаются железками, дѣйствуютъ на листья довольно различно. Они вызываютъ загибаніе съ очень неравною скоростью и въ весьма различныхъ степеняхъ, а щупальца остаются пригнутыми въ продолженіе очень различныхъ сроковъ. Быстрое загибаніе зависитъ отчасти отъ количества даннаго вещества, когда многія железки одновременно подвергаются дѣйствию; отчасти отъ легкости, съ которою въ вещество проникаетъ выдѣленіе и превращаетъ его въ жидкость; отчасти отъ его природы, но главнымъ образомъ отъ присутствія раздражающаго вещества, находящагося уже въ растворѣ. Такъ слюна или слабый настой сырого мяса дѣйствуютъ гораздо быстрѣе, чѣмъ даже крѣпкій растворъ желатины. Далѣе, если листьямъ, которые выпрямились послѣ поглощенія капель раствора чистой желатины или рыбьяго клея (послѣднее вещество дѣйствуетъ сильнѣе перваго), дать кусочки мяса, они загибаются гораздо энергичнѣе и быстрѣе прежняго, не смотря на то, что обыкновенно требуется нѣкоторый отдыхъ между двумя актами загибанія. Такъ какъ желатина и глобулинъ, будучи размяччены вымачиваніемъ въ водѣ, дѣйствуютъ быстрѣе, чѣмъ просто смоченные, въ этомъ, вѣроятно, сказывается измѣненіе строенія. Можетъ быть, отчасти въ зависимости отъ измѣненнаго

строенія, а отчасти отъ измѣненія въ химическихъ свойствахъ, бѣлокъ, пролежавшій нѣкоторое время, и клейковина, обработанная слабой соляной кислотой, дѣйствуютъ быстрѣе тѣхъ же веществъ въ свѣжемъ состояніи.

Время, въ теченіе котораго щупальца остаются пригнутыми, въ большой степени зависитъ отъ количества даннаго вещества, отчасти—отъ легкости, съ которою въ него проникаетъ или дѣйствуетъ на него выдѣленіе, а отчасти отъ его собственныхъ свойствъ. Щупальца всегда остаются пригнутыми гораздо дольше надъ большими кусочками или большими каплями, чѣмъ надъ мелкими кусочками и каплями. Необычайно продолжительное время, въ теченіе котораго щупальца остаются загнутыми надъ твердыми зернами химически приготовленнаго казеина, вѣроятно зависитъ отъ его строенія. Но щупальца остаются такъ же долго загнутыми надъ тонко измельченной, осажденной фосфорнокислой известью, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ притягательной силой является фосфоръ, а при опытѣ съ казеиномъ—животное вещество. Листья долго остаются загнутыми надъ насѣкомыми; но сомнительно въ какой степени это обстоятельство зависитъ отъ защиты, оказываемой хитиновыми покровами; ибо животное вещество скоро извлекается изъ насѣкомыхъ (вѣроятно, вслѣдствіе экзосмоса изъ ихъ тѣлъ въ густое окружающее выдѣленіе), что доказывается быстрымъ пригибаніемъ листьевъ. Мы видимъ вліяніе природы различныхъ веществъ въ томъ, что кусочки мяса, бѣлка и свѣжей клейковины дѣйствуютъ совсѣмъ иначе, чѣмъ того же размѣра кусочки желатины, ареолярной соединительной ткани и волокнистаго основного вещества кости. Первая вызываетъ не только гораздо болѣе быстрое и энергичное загибаніе, но и значительно болѣе продолжительное, чѣмъ послѣднія. На основаніи этого, я думаю, мы имѣемъ право полагать, что желатина, ареолярная соединительная ткань и волокнистое основное вещество кости гораздо менѣе питательны для *Drosopa*, чѣмъ такія вещества, какъ насѣкомья, мясо, бѣлокъ и т. д. Это заключеніе интересно, такъ какъ извѣстно, что желатина представляетъ мало питательности для животныхъ; то же самое, вѣроятно, относится и къ ареолярной соединительной ткани, и къ волокнистому основному веществу кости. Хондринъ, который я употреблялъ, дѣйствовалъ сильнѣе желатины, но я не знаю, былъ ли онъ чистъ. Замѣчательнѣе тотъ фактъ, что фибринъ, который принадлежитъ къ большому классу протендовъ <sup>1)</sup>, заключающему бѣлокъ въ одной изъ своихъ подгруппъ, не раздражаетъ листьевъ въ большей степени и не удерживаетъ ихъ загнутыми дольше, чѣмъ желатина или ареолярная соединительная ткань, или волокнистое основное вещество кости. Неизвѣстно, какъ долго прожило бы животное, если бы его кормить однимъ фибриномъ; но д-ръ Сандерсонъ не сомнѣвается, что оно прожило бы дольше, чѣмъ при кормленіи желатиной; едва ли было бы смѣлостью предсказать, судя по дѣйствію, оказываемому на *Drosopa*, что бѣлокъ оказался бы питательнѣе фибрина. Глобулинъ тоже принадлежитъ къ протендамъ, образуя другую подгруппу; это тѣло, хотя и содержитъ вещество, довольно сильно раздражающее *Drosopa*, почти не уступило дѣйствію выдѣленія и очень мало или очень медленно поддавалось дѣйствію желудочнаго сока. Неизвѣстно, насколько глобулинъ оказался бы питательнымъ для животныхъ. Итакъ мы видимъ, какъ различно дѣйствуютъ на *Drosopa* названныя выше разныя переваримыя вещества, и мы можемъ сдѣлать въ высшей степени вѣроятный выводъ, что они точно такъ же оказались бы въ весьма различныхъ степеняхъ питательными какъ для *Drosopa*, такъ и для животныхъ.

Железки у *Drosopa* поглощаютъ вещество изъ живыхъ сѣмянъ, которыя бываютъ повреждены или убиты выдѣленіемъ. Онѣ также поглощаютъ вещество изъ пылицы и изъ свѣжихъ листьевъ; какъ извѣстно, то же самое относится къ желудкамъ травояд-

<sup>1)</sup> Смотри классификацію, принятую д-ромъ Майкелемъ Фостеромъ въ „Dict. of Chemistry“ Уотса. Дополненіе 1872, стр. 969.

ныхъ животныхъ. Drosera есть собственно растеніе насѣкомоядное, но такъ какъ пыльца неизбѣжнымъ образомъ часто попадаетъ на железки, что должно иногда случаться съ сѣменами и листьями сосѣднихъ растеній, Drosera до нѣкоторой степени оказывается травоядною.

Наконецъ, опыты, описанные въ этой главѣ, показываютъ намъ, что существуетъ замѣчательное согласованіе въ способности къ пищеваренію между желудочнымъ сокомъ животныхъ съ его пепсиномъ и соляною кислотой съ одной стороны, и выдѣленіемъ Drosera съ его ферментомъ и кислотой, принадлежащею къ искусному ряду—съ другой стороны. Поэтому едва ли возможно сомнѣваться, что ферменты въ обоихъ случаяхъ близко сходны, если не тождественны. То обстоятельство, что растеніе и животное изливаютъ одинаковое, или почти одинаковое, сложное выдѣленіе, приспособленное къ одной и той же цѣли—къ пищеваренію, является новымъ и удивительнымъ фактомъ физиологии. Но мнѣ придется вернуться къ этому предмету въ пятнадцатой главѣ, при заключительныхъ замѣчаніяхъ о Droseraceae.

## ГЛАВА VII.

### ДѢЙСТВІЕ АММІАЧНЫХЪ СОЛЕЙ.

Постановка опытовъ.—Дѣйствіе дистиллированной воды сравнительно съ растворами.—Углекислый аммоній, поглощеніе его корнями.—Пары, поглощаемые железками.—Капли на листовой пластинкѣ.—Крошечныя капли, помѣщенные на отдѣльныя железки.—Погруженіе листьевъ въ слабыя растворы.—Малые размѣры дозъ, вызывающихъ агрегацию протоплазмы.—Азотнокислый аммоній, аналогичные опыты съ нимъ.—Фосфорнокислый аммоній, аналогичные опыты съ нимъ.—Другія амміачныя соли.—Обзоръ и заключительныя замѣчанія относительно дѣйствія амміачныхъ солей.

Главный предметъ этой главы—показать, какъ сильно соли аммонія дѣйствуютъ на листья Drosera, а особенно—показать, какого необычайно малаго количества достаточно, чтобы вызвать загибаніе. Поэтому я буду вынужденъ войти въ мельчайшія подробности. Всегда употреблялась дважды дистиллированная вода, а для болѣе тонкихъ опытовъ профессоръ Франкландъ давалъ мнѣ воду, приготовленную со всевозможнымъ тщаніемъ. Градуированные сосуды были провѣрены и оказались настолько точными, насколько могутъ быть точны такіе сосуды. Соли взвѣшивались тщательно, а во всѣхъ болѣе точныхъ опытахъ—по двойному методу Борда. Но крайняя точность была бы излишней, такъ какъ раздражимость листьевъ очень различна, согласно возрасту, состоянію и строенію. Даже щупальца одного и того же листа значительно различаются между собою въ раздражимости. Мои опыты были произведены посредствомъ слѣдующихъ различныхъ приемовъ.

*Во-первыхъ.* Капли, средняя величина которыхъ, какъ было опредѣлено посредствомъ повторныхъ опытовъ, равнялась приблизительно полминиму, или  $\frac{1}{360}$  унца по объему (0,0296 к.с.), были помѣщаемы однимъ и тѣмъ же острымъ инструментомъ на пластинки листьевъ, и пригибаніе внѣшнихъ рядовъ щупалець было наблюдаемо въ послѣдовательные промежутки времени. Сначала было опредѣлено, тридцатью-сорока опытами, что капля дистиллированной воды, помѣщенная такимъ способомъ, не оказываетъ дѣйствія, за исключеніемъ того, что иногда, хотя рѣдко, два-три щупальца пригибаются. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ многочисленные опыты съ растворами, которые были такъ слабы, что не вызывали дѣйствія, подтверждаютъ неспособность воды оказывать дѣйствіе.

*Во-вторыхъ.* Я окуналъ въ испытываемый растворъ головку маленькой булавки, укрѣпленной въ ручкѣ. Остававшуюся на ней капельку, которая была черезчуръ мала, чтобы упасть, я осторожно приводилъ при помощи лупы въ соприкосновеніе съ выдѣленіемъ, окружающимъ железки одного, двухъ, трехъ или четырехъ внѣшнихъ щупалець одного и того же листа. Я очень старался не прикоснуться къ самимъ железкамъ. Я предполагалъ, что капли были приблизительно одного размѣра, но послѣ повѣрки это оказалось большой ошибкой. Сначала я смѣрлялъ воду и взялъ изъ нея 300 капель, каждый разъ прикасаясь головкой булавки къ пропускной бумагѣ; когда я снова смѣрлялъ воду, капля оказалась равной приблизительно  $\frac{1}{60}$  минима. Вода въ маленькомъ сосудѣ была взвѣшена (этотъ методъ точнѣе) и 300 капель взяты, какъ и раньше; при вторичномъ взвѣшиваніи воды капля оказалась равной приблизительно только  $\frac{1}{89}$  минима. Я повторилъ опытъ, но на этотъ разъ, вынимая булавочную головку изъ воды наклонно и довольно скоро, старался брать капли какъ можно крупнѣе; результатъ показалъ, что мнѣ это удалось, такъ какъ каждая капля въ среднемъ равнялась  $\frac{1}{194}$  минима. Я повторилъ опредѣленіе совершенно тѣмъ же способомъ, и на этотъ разъ капли равнялись въ среднемъ  $\frac{1}{2315}$  минима. Помня, что въ двухъ послѣднихъ случаяхъ были приложены особыя старанія къ тому, чтобы брать капли какъ можно крупнѣе, мы можемъ смѣло заключить, что капли, которыя я употреблялъ въ своихъ опытахъ, равнялись по меньшей мѣрѣ  $\frac{1}{20}$  минима, или 0,0029 к. с. Одну изъ такихъ капель можно было приложить къ тремъ, даже четыремъ железкамъ, а если щупальца загибались, то всѣ эти железки должны были поглотить часть раствора, ибо капли чистой воды, будучи даны такимъ же способомъ, никогда не оказывали дѣйствія. Я могъ удерживать каплю въ непрерывномъ соприкосновеніи съ выдѣленіемъ только десять-пятнадцать секундъ; этого времени было недостаточно для диффузіи всей находившейся въ растворѣ соли; такъ какъ три-четыре щупальца, послѣдовательно приведенныя въ соприкосновеніе съ одною и тою же каплей, часто загибались. Вѣроятно, даже и послѣ того истощалось не все вещество, бывшее въ растворѣ.

*Въ-третьихъ.* Я погружалъ срѣзанные листья въ отмѣренное количество испытываемаго раствора, при чемъ одновременно столько же листьевъ погружалось въ такое же количество дистиллированной воды, которая была употреблена при приготовленіи раствора. Я сравнивалъ листья обѣихъ партій черезъ короткіе промежутки времени до истеченія 24-хъ ч., иногда—до 48 ч. Я погружалъ ихъ, опуская какъ можно осторожнѣе въ занумерованныя часовыя стеклышки и наливалъ на каждый листъ тридцать минимовъ (1,775 к. с.) раствора или воды.

Нѣкоторые растворы, напимѣръ, растворъ углекислаго аммонія, быстро обезцвѣчиваютъ железки, а такъ какъ всѣ железки одного и того же листа обезцвѣчивались одновременно, всѣ они должны были поглотить нѣкоторое количество соли въ продолженіе одного и того же краткаго промежутка времени. Доказательствомъ этому служило также одновременное загибаніе нѣсколькихъ внѣшнихъ рядовъ щупалець. За неимѣніемъ такого доказательства мы могли бы предположить, что только железки внѣшнихъ и пригнувшихся щупалець поглотили соль, или что только железки пластинки поглотили ее и затѣмъ передали двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ; но въ послѣднемъ случаѣ внѣшнія щупальца загнулись бы не ранѣе, какъ по прошествіи нѣкотораго времени, а не черезъ полчаса или даже нѣсколько минутъ, какъ обыкновенно случалось. Всѣ железки одного и того же листа бываютъ приблизительно одинаковаго размѣра, что можно видѣть лучше всего, если вырѣзать узкую поперечную полоску и положить ее на бокъ; слѣдовательно, ихъ поглощающія поверхности приблизительно равны. Нужно исключить железки съ длинными головками, сидяція на самомъ краю, такъ какъ онѣ гораздо длиннѣе остальныхъ; но у нихъ только верхняя поверхность способна къ поглощенію. Кромѣ железокъ, обѣ поверхности листьевъ и ножки щупалець несутъ многочисленныя мелкіе сосочки, которые поглощаютъ углекислый аммоній, настой сырого мяса, металлическія соли и вѣроятно многія другія вещества; но поглощеніе вещества этими сосочками никогда не вызываетъ загибанія. Мы должны помнить, что движеніе каждаго отдѣльнаго щупальца зависитъ отъ раздраженія его железки, кромѣ тѣхъ случаевъ, когда двигательный импульсъ передается отъ железокъ пластинки; въ этомъ случаѣ движеніе, какъ только что указано, наступаетъ лишь по истеченіи нѣкотораго времени. Я сдѣлалъ эти замѣчанія, такъ какъ они показываютъ намъ, что, когда листъ бываетъ погруженъ въ растворъ и щупальца загибаются, мы можемъ опредѣлить съ нѣкоторою точностью, какое количество соли поглотила каждая железка. Напимѣръ, если листъ, несущій 212 железокъ, погруженъ въ отмѣренное количество раствора, содержащее  $\frac{1}{10}$  грана соли, и всѣ внѣшнія щупальца, за исключеніемъ двѣнадцати, загнутся, мы можемъ быть увѣрены, что каждая изъ 200 железокъ поглотила въ среднемъ никакъ не болѣе  $\frac{1}{2000}$  грана соли. Я говорю—никакъ не болѣе,

ибо нѣкоторое небольшое количество должны были поглотить сосочки, а также можетъ быть железки двѣнадцати исключенныхъ щупалець, которыя не пригнулись. Приложение этого принципа ведетъ къ замѣчательнымъ заключеніямъ по отношенію къ малымъ размѣрамъ дозъ, вызывающихъ загибаніе.

### *О вліяніи дистиллированной воды на загибаніе.*

Хотя во всѣхъ важнѣйшихъ опытахъ различіе между листьями, погруженными одновременно въ воду и въ различные растворы будетъ описано, тѣмъ не менѣе можетъ быть полезно привести здѣсь общій очеркъ дѣйствія воды. Кромѣ того, фактъ, что чистая вода дѣйствуетъ на щупальца, самъ по себѣ заслуживаетъ нѣкотораго вниманія. Листья, числомъ 141, были погружены въ воду одновременно съ погруженіемъ листьевъ въ растворы, и состояніе ихъ отмѣчалось черезъ короткіе промежутки времени. Тридцать два другихъ листа были наблюдаемы въ водѣ отдѣльно, что составляетъ въ суммѣ 173 опыта. Не одинъ десятокъ листьевъ былъ также погруженъ въ воду въ другое время, но я не велъ точной записи оказавшагося дѣйствія; однако эти бѣглыя наблюденія подтверждаютъ выводы, къ которымъ мы приходимъ въ этой главѣ. Небольшое число щупалець съ длинными головками, именно отъ одного до шести, обыкновенно загибалось черезъ полчаса послѣ погруженія; иногда загибалось также небольшое, рѣдко—значительное число внѣшнихъ щупалець съ круглыми головками. Послѣ погруженія, продолжающагося отъ 5 до 9 ч., короткія щупальца, которыя окружаютъ наружныя части пластинки, обыкновенно пригибаются, такъ что ихъ железки образуютъ темное колечко на пластинкѣ; внѣшнія щупальца не участвуютъ въ этомъ движеніи. Итакъ, за исключеніемъ немногихъ случаевъ, которые впослѣдствіи будутъ указаны, мы можемъ судить, производить ли какое-либо дѣйствіе растворъ, посредствомъ простаго наблюденія внѣшнихъ щупалець въ теченіе первыхъ 3—4 часовъ послѣ погруженія.

Переходимъ къ общему описанію состоянія 173 листовъ послѣ 3—4 часоваго пребыванія въ чистой водѣ. У одного листа загнулись почти всѣ щупальца; у трехъ листьевъ большинство ихъ начало загибаться; у тринадцати загнулось въ среднемъ по 36,5 щупалець. Такимъ образомъ семнадцать листьевъ изъ 173 замѣтнымъ образомъ поддались дѣйствію. У восемнадцати листьевъ загнулось отъ семи до девятнадцати щупалець, въ среднемъ 9,3 щупальца для каждаго листа. У сорока четырехъ листьевъ загнулось отъ одного до шести щупалець, обыкновенно то были щупальца съ длинными головками. Итакъ изъ 173 листьевъ, подвергнутыхъ тщательному наблюденію, на семьдесятъ девять вода до нѣкоторой степени подѣйствовала, хотя большею частью очень слабо; а девяносто четыре не испытали ни малѣйшаго дѣйствія. Такое загибаніе совершенно ничтожно, какъ мы впослѣдствіи увидимъ, сравнительно съ загибаніемъ, вызываемымъ очень слабыми растворами нѣкоторыхъ амміачныхъ солей.

Растенія, прожившія нѣкоторое время при довольно высокой температурѣ, гораздо чувствительнѣе къ дѣйствію воды, чѣмъ растенія, выросшія на воздухѣ или недавно перенесенныя въ теплую оранжерею. Такъ, въ вышеприведенныхъ семнадцати случаяхъ, когда у погруженныхъ листьевъ пригнулось значительное число щупалець, растенія пробыли зиму въ очень теплой оранжерѣ; ранней весной они дали замѣчательно хорошіе листья, свѣтло-краснаго цвѣта. Если бы я тогда зналъ, что чувствительность листьевъ такимъ образомъ увеличивается, можетъ быть, не слѣдовало бы употреблять этихъ листьевъ для моихъ опытовъ съ очень слабыми растворами фосфорнокислаго аммонія; но мои опыты отъ этого не пострадали, такъ какъ я неизмѣнно употреблялъ листья съ тѣхъ же самыхъ растений для одновременнаго погруженія въ воду. Часто случалось, что нѣкоторые листья одного и того же растенія и нѣкоторыя щупальца одного и того же листа оказывались чувствительнѣе другихъ; но я не знаю, почему это происходитъ.

Кромѣ только что указанныхъ различій въ поведеніи листьевъ, погруженныхъ въ воду и въ слабые растворы аммонія, щупальца послѣднихъ въ большинствѣ случаевъ пригибаются гораздо плотнѣе. Видъ листа послѣ погруженія въ нѣсколько капель раствора фосфорнокислаго аммонія, одинъ гранъ на 200 унц. воды (т.-е. одна часть на 87,500) воспроизведенъ здѣсь: простая вода никогда не вызываетъ такого энергичнаго загибанія. Въ слабыхъ растворахъ пластинка листа или lamina часто загибается; съ листьями, погруженными въ воду, это бываетъ такъ рѣдко, что я видѣлъ загибаніе только два раза, и въ обоихъ случаяхъ оно было очень слабо. Далѣе, когда листья лежатъ въ слабыхъ растворахъ, загибаніе щупалець и пластинки часто усиливается безпрерывно, хотя и медленно, въ продолженіе многихъ часовъ; это обстоятельство тоже настолько рѣдко для листьевъ, находящихся въ водѣ, что я видѣлъ только три случая

подобнаго усиленія послѣ первыхъ 8—12 часовъ; во всѣхъ этихъ трехъ случаяхъ два внѣшнихъ ряда щупалець вовсе не поддались дѣйствию. Отъ этого между листьями въ водѣ и листьями въ слабыхъ растворахъ иногда бываетъ гораздо больше различія спустя 8—24 ч., чѣмъ въ теченіе первыхъ 3 ч.; но какъ общее правило лучше полагаться на различіе, замѣченное въ болѣе короткій срокъ.

Что касается срока выпрямленія листьевъ, лежащихъ какъ въ водѣ, такъ и въ слабыхъ растворахъ, онъ крайне измѣнчивъ. Въ обоихъ случаяхъ внѣшнія щупальца нерѣдко начинаютъ выпрямляться спустя только 6—8 ч., то-есть какъ разъ около того времени, когда короткія щупальца, сидящія по краямъ пластинки, погибаютъ. Съ другой стороны, щупальца иногда остаются пригнутыми цѣлый день или даже два дня; но какъ общее правило, въ очень слабыхъ растворахъ они остаются пригнутыми дольше, чѣмъ въ водѣ. Въ растворахъ не особенно слабыхъ они никогда не выпрямляются даже приблизительно такъ скоро—черезъ шесть или восемь часовъ. По этимъ даннымъ, можетъ быть, покажется труднымъ различать дѣйствию воды и болѣе слабыхъ растворовъ, но въ дѣйствительности нѣтъ ни малѣйшаго затрудненія, пока мы не прибѣгаемъ къ крайне слабымъ растворамъ; тутъ различіе, какъ и можно было ожидать, становится очень сомнительнымъ и наконецъ исчезаетъ. Но такъ какъ во всѣхъ случаяхъ, кромѣ простѣйшихъ, будетъ описано состояніе листьевъ, одновременно погруженныхъ на равный срокъ въ воду и растворы, читатель можетъ самъ судить объ этомъ.

### *Углекислый аммоній.*

Эта соль, при поглощеніи корнями, не вызываетъ загибанія щупалець. Одно растеніе было помѣщено въ растворъ одной части углекислаго аммонія въ 146 частяхъ воды, такъ что можно было наблюдать молодые, неповрежденные корни. Концевыя клѣтки, имѣвшія розовую окраску, мгновенно обезцвѣтились, а ихъ прозрачное содержимое стало туманнымъ, какъ гравюра mezzo-tinto, такъ что нѣкоторая степень агрегаціи наступила почти мгновенно; но дальнѣйшаго измѣненія не послѣдовало, и всасывающіе волоски не испытали видимаго дѣствія. Щупальца не загнулись. У двухъ другихъ растеній корни, обернутые влажнымъ мхомъ, были помѣщены въ полъ-унца (14,198 к. с.) раствора одной части углекислаго аммонія въ 218 частяхъ воды и были наблюдаемы 24 ч., но ни одно щупальце не загнулось. Для того, чтобы произвести такое дѣйствию, углекислый аммоній долженъ быть поглощенъ железками.

Пары оказываютъ очень сильное дѣйствию на железки и вызываютъ загибаніе. Три растенія, корни которыхъ были помѣщены въ стеклянки, такъ что окружающій воздухъ не могъ стать очень влажнымъ, были поставлены подъ стеклянный колоколь (объемомъ въ 122 унца) вмѣстѣ съ 4 гранами углекислаго аммонія на часовомъ стеклышкѣ. Спустя 6 ч. 15 м. листья не обнаружили дѣствія, но на слѣдующее утро, черезъ 20 ч., почернѣвшія железки давали обильное выдѣленіе и большинство щупалець сильно загнулось. Эти растенія вскорѣ умерли. Два другія растенія были помѣщены подъ тотъ же стеклянный колоколь съ половиной грана углекислаго аммонія, при чемъ воздухъ былъ увлажненъ какъ можно сильнѣе; черезъ 2 ч., большинство листьевъ уступило дѣйствию, такъ какъ многія железки почернѣли и щупальца загнулись. Но любопытенъ тотъ фактъ, что изъ нѣкоторыхъ совершенно смежныхъ щупалець на одномъ и томъ же листѣ, какъ на пластинкѣ, такъ и по краямъ, одни испытали очень сильное дѣйствию, а другія, повидимому, ни малѣйшаго. Растенія пробыли подъ стекляннымъ колоколомъ 24 ч., но дальнѣйшаго измѣненія не послѣдовало. Одинъ здоровый листъ едва поддакъ дѣйствию, хотя другіе листья того же растенія уступили ему въ сильной степени. У нѣкоторыхъ листьевъ загнулись всѣ щупальца съ одной стороны, но не съ противоположной. Я сомнѣваюсь, можно ли объяснить такое чрезвычайно неравномѣрное дѣйствию предположеніемъ, что болѣе дѣятельныя железки поглощаютъ всѣ пары съ такою же быстротою, съ какою они образуются, такъ что для другихъ железокъ ничего не остается: ибо мы

встрѣтимъ аналогичные случаи въ опытахъ съ воздухомъ, насыщеннымъ парами хлороформа и эфира.

Крошечныя частицы углекислаго аммонія были прибавлены къ выдѣленію, окружавшему нѣсколько железокъ. Послѣднія мгновенно почернѣли и дали обильное выдѣленіе; но, за исключеніемъ двухъ случаевъ, когда были даны мельчайшія частицы, загибанія не произошло. Этотъ результатъ аналогиченъ тому, который является слѣдствіемъ погруженія листьевъ въ крѣпкій растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 109, или 146, или даже 218 частей воды; ибо листья бывають тогда парализованы и загибанія не происходитъ, хотя железки чернѣють и протоплазма въ клѣткахъ шупалець подвергается сильной агрегаціи.

Теперь мы обратимся къ дѣйствию растворовъ углекислаго аммонія. Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки двѣнадцати листьевъ, такимъ образомъ на каждый пришлось по  $\frac{1}{360}$  грана, или 0,0675 mgr. У десяти листьевъ внѣшнія шупальца хорошо пригнулись; у нѣкоторыхъ пластинки тоже сильно загнулись внутрь. Въ двухъ случаяхъ нѣсколько внѣшнихъ шупалець загнулось черезъ 35 м., но вообще движеніе было медленнѣе. Эти десять листьевъ выпрямились въ сроки, колебавшіеся отъ 21 до 45 ч., но въ одномъ случаѣ только черезъ 67 ч.; итакъ они выпрямились гораздо скорѣе, чѣмъ листья, поймавшіе насѣкомыхъ.

Такой же величины капли раствора, одна часть на 875 частей воды, были помѣщены на пластинки одиннадцати листьевъ; шесть остались совершенно нетронутыми, тогда какъ у пяти пригнулось отъ трехъ до шести-восьми внѣшнихъ шупалець; но такую степень движенія едва ли можно считать надежной. Каждый изъ этихъ листьевъ получилъ  $\frac{1}{1920}$  грана (0,0337 mgr.), которая распредѣлялась между железками пластинки, но этого количества было слишкомъ мало для опредѣленнаго дѣйствія на внѣшнія шупальца, железки которыхъ сами по себѣ вовсе не получили соли.

За тѣмъ была произведена вышеописаннымъ способомъ проба съ крошечными, взятыми на головку маленькой булавки каплями раствора углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды. Такая капля въ среднемъ равняется  $\frac{1}{20}$  минима и слѣдовательно содержитъ  $\frac{1}{4800}$  грана (0,0135 mgr.) углекислаго аммонія. Я прикоснулся ею къ липкому выдѣленію вокругъ трехъ железокъ, такъ что на каждую железку пришлось только  $\frac{1}{14400}$  грана (0,00445 mgr.). Тѣмъ не менѣе въ двухъ случаяхъ всѣ железки явственно почернѣли; въ одномъ случаѣ всѣ три шупальца хорошо загнулись черезъ 2 ч. 40 м., а въ другомъ случаѣ изъ трехъ шупалець загнулось два. Затѣмъ я сдѣлалъ опытъ надъ двадцатью четырьмя железками съ каплями болѣе слабого раствора, одна часть на 292 ч. воды, каждый разъ прикасаясь къ липкому выдѣленію вокругъ трехъ железокъ одною капелькой. Такимъ образомъ на каждую железку пришлось только  $\frac{1}{19200}$  грана (0,00337 mgr.), однако нѣкоторыя изъ нихъ слегка почернѣли; но ни разу ни одно шупальце не пригнулось, хотя я слѣдилъ за ними 12 ч. Когда былъ произведенъ опытъ надъ шестью железками съ растворомъ еще болѣе слабымъ (именно одна часть на 437 воды), не было замѣтно никакого дѣйствія. Такимъ образомъ мы узнаемъ, что  $\frac{1}{14400}$  грана (0,00445 mgr.) углекислаго аммонія, если онъ поглощенъ железкой, достаточно, чтобы вызвать изгибъ основной части того же шупальца; но, какъ уже сказано, я былъ въ состояніи, держать крошечныя капли, не двигая рукою, въ соприкосновеніи съ выдѣленіемъ лишь нѣсколько секундъ; если бы предоставить больше времени диффузіи и поглощенію, навѣрно подѣйствовалъ бы растворъ гораздо болѣе слабый.

Я произвелъ нѣсколько опытовъ, погружая срѣзанные листья въ растворы различной крѣпости. Такъ, четыре листа, каждый отдѣльно, были оставлены на 3 ч. въ драхмѣ (3,549 к.с.) раствора углекислаго аммонія, одна часть на 5250 частей воды; у двухъ изъ нихъ пригнулись почти всѣ шупальца, у третьяго около половины и у четвертаго—около трети шупалець; всѣ железки почернѣли. Далѣе, одинъ, листъ былъ помѣщенъ въ такое же количество раствора одной части въ 7000 воды; черезъ 1 ч. 16 м. всѣ шупальца хорошо пригнулись и всѣ железки почернѣли. Шесть листьевъ, каждый отдѣльно, были погружены въ тридцать минимовъ (1,774 к. с.) раствора одной части въ 4375 ч. воды, и всѣ железки почернѣли черезъ 31 м. Всѣ шесть листьевъ обнаружили легкое загибаніе; одинъ изъ нихъ загнулся сильно. Затѣмъ, четыре листа были погружены въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 8750 воды, такъ что на каждый листъ пришлось  $\frac{1}{320}$  грана (0,2025 mgr.). Только одинъ листъ сильно загнулся, но всѣ железки на всѣхъ листьяхъ черезъ часъ приобрѣли такой темный красный цвѣтъ, что ихъ почти можно было бы назвать черными, тогда какъ этого не случилось съ

листьями, одновременно погруженными въ воду; кромѣ того, вода никогда не оказывала подобнаго дѣйствія даже приблизительно въ такой короткій срокъ, какъ одинъ часъ. Эти случаи одновременнаго потемнѣнія или почернѣнія железокъ отъ дѣйствія слабыхъ растворовъ важны, ибо они показываютъ, что всѣ железки поглотили углекислый аммоній; впрочемъ, не было ни малѣйшей причины сомнѣваться въ этомъ фактѣ. Далѣе, всякій разъ, когда щупальца загибаются въ одно и то же время, мы имѣемъ, какъ замѣчено раньше, доказательство одновременнаго поглощенія. Я не считалъ железокъ на этихъ четырехъ листьяхъ, но такъ какъ листья были хороши и такъ какъ мы знаемъ, что среднимъ числомъ на тридцати одномъ листѣ было по 192 железки, мы можемъ смѣло принять, что на каждомъ листѣ ихъ было въ среднемъ по крайней мѣрѣ 170; если это такъ, то каждая почернѣвшая железка могла поглотить только  $\frac{1}{54400}$  грана (0,00119 mgr.) углекислаго аммонія.

Раньше было произведено большое число опытовъ съ растворами азотнокислаго и фосфорнокислаго аммонія, одна часть на 43750 частей воды (т.-е. 1 гранъ на 100 унцевъ), и эти растворы оказались въ высшей степени дѣйствительными. Поэтому четырнадцать листьевъ были помѣщены каждый въ тридцать минимовъ раствора одной части углекислаго аммонія въ вышеуказанномъ количествѣ воды; такимъ образомъ на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{1600}$  грана (0,0405 mgr.). Железки не очень потемнѣли. Десять листьевъ не уступили дѣйствию, или уступили лишь слегка. Однако четыре листа испытали сильное дѣйствіе, у перваго черезъ 47 мин. загнулись всѣ щупальца, кромѣ сорока; черезъ 6 ч. 30 м.—всѣ, кромѣ восьми, а черезъ 4 ч. загнулась самая пластинка. У втораго листа черезъ 9 мин. загнулись всѣ щупальца, кромѣ девяти; черезъ 6 ч. 30 м. эти девять немного загнулись; самая пластинка сильно загнулась черезъ 4 ч. У третьаго листа спустя 1 ч. 6 м. загнулись всѣ щупальца, кромѣ сорока. У четвертаго черезъ 2 ч. 5 м. загнулось около половины щупалець, а черезъ 4 ч.—всѣ, кромѣ сорока пяти. Листья, въ то же время погруженные въ воду, не испытали никакого дѣйствія, за исключеніемъ одного листа, но и то не ранѣе, какъ по прошествіи 8 ч. Итакъ не можетъ быть сомнѣнія, что весьма чувствительный листъ, будучи погруженъ въ растворъ такъ, чтобы всѣ железки имѣли возможность поглощать, уступаетъ дѣйствию  $\frac{1}{1600}$  грана углекислаго аммонія. Если мы предположимъ, что на этомъ крупномъ листѣ, у котораго загнулись всѣ щупальца, кромѣ восьми, было 170 железокъ, каждая железка могла поглотить только  $\frac{1}{268800}$  грана (0,00024 mgr.), и все-таки этого количества было достаточно, чтобы подѣйствовать на каждое изъ 162 щупалець, которыя пригнулись. Но такъ какъ явственное дѣйствіе обнаружили только четыре листа изъ четырнадцати, эта доза есть почти минимальная, оказывающая дѣйствіе.

*Агрегация протоплазмы отъ дѣйствія углекислаго аммонія.* Въ третьей главѣ я подробно описалъ замѣчательное дѣйствіе умѣренныхъ дозъ этой соли, вызывающихъ агрегацию протоплазмы внутри клѣтокъ железокъ и щупалець; здѣсь я намѣренъ только показать, какихъ малыхъ дозъ бываетъ достаточно. Листъ былъ погруженъ въ двадцать минимовъ (1,183 к. с.) раствора одной части въ 1750 воды, другой листъ—въ такое же количество раствора одной части въ 3062; въ первомъ случаѣ агрегация наступила черезъ 4 м., въ послѣднемъ — черезъ 11 м. Затѣмъ былъ погруженъ листъ въ двадцать минимовъ раствора, одна часть на 4375 частей воды, такъ что онъ получилъ  $\frac{1}{240}$  грана (0,27 mgr.); черезъ 5 м. железки слегка измѣнили цвѣтъ, а черезъ 15 м. образовались мелкіе шарики протоплазмы въ клѣткахъ подъ железками всѣхъ щупалець. Въ этихъ случаяхъ не могло быть и тѣни сомнѣнія относительно дѣйствія раствора.

Затѣмъ былъ приготовленъ растворъ одной части въ 5250 частяхъ воды, и я произвелъ опыты надъ четырнадцатью листьями, но приведу лишь нѣсколько случаевъ. Я выбралъ и тщательно осмотрѣлъ восемь молодыхъ листьевъ: въ нихъ не было никакихъ признаковъ агрегации. Четыре изъ нихъ были положены въ драхму (3,549 к. с.) дистиллированной воды, а другіе четыре въ подобный же сосудъ, содержащій драхму раствора. Спустя нѣкоторое время листья были рассмотрѣны при большомъ увеличеніи, при чемъ я вынималъ ихъ поочередно то изъ раствора, то изъ воды. Первый листъ былъ вынутъ изъ раствора послѣ того, какъ пробылъ въ немъ 2 ч. 40 м., а послѣдній листъ изъ воды—черезъ 3 ч. 50 м., такъ что осмотръ длился 1 ч. 10 м. Въ четырехъ листьяхъ, взятыхъ изъ воды, не было никакихъ слѣдовъ агрегации, кромѣ одного экземпляра, въ которомъ оказалось очень немного крайне мелкихъ шариковъ протоплазмы подъ нѣкоторыми круглыми железками. Всѣ железки были прозрачны и красны. Четыре листа, пролежавшіе въ растворѣ, не только загнулись, но и представляли совершенно иной видъ, такъ какъ содержимое клѣтокъ у каждаго щупальца на всѣхъ четырехъ листьяхъ замѣтно подверглось агрегации; во многихъ случаяхъ шарики и удлиненные комочки протоплазмы простирались до половины длины щупалець.



Всѣ железки, какъ у центральныхъ, такъ и у внѣшнихъ щупалець, стали непрозрачными и почернѣли: это показываетъ, что всѣ онѣ поглотили нѣкоторую долю углекислаго аммонія. Размѣры этихъ листьевъ были очень близки между собою; я сосчиталъ железки на одномъ изъ нихъ; ихъ оказалось 167. Въ виду этого и такъ какъ четыре листа были погружены въ драхму раствора, каждая железка могла получить въ среднемъ только  $\frac{1}{64128}$  грана (0,001009 mgr.) соли: этого количества было достаточно, чтобы вызвать въ короткое время замѣтную агрегацію въ клѣткахъ подъ всѣми железками.

Мощный, но не особенно крупный красный листъ былъ помѣщенъ въ шесть минимовъ того же раствора (т.-е. одна часть на 5250 воды), такимъ образомъ онъ получилъ  $\frac{1}{960}$  грана (0,0675 mgr.). Черезъ 40 м. железки, казалось, нѣсколько потемнѣли, черезъ 1 ч. образовалось отъ четырехъ до шести шариковъ протоплазмы въ клѣткахъ подъ железками всѣхъ щупалець. Я не считалъ щупалець, но мы можемъ смѣло принять, что ихъ было по крайней мѣрѣ 140; если такъ, то каждая железка могла получить только  $\frac{1}{134400}$  грана, или 0,00048 mgr.

Затѣмъ былъ сдѣланъ болѣе слабый растворъ, одна часть на 700 ч. воды, и четыре листа были погружены въ него; но я приведу только одинъ случай. Листъ былъ помѣщенъ въ десять минимовъ этого раствора; черезъ 1 ч. 37 м. железки немного потемнѣли, а клѣтки подъ всѣми ими содержали теперь много шариковъ протоплазмы, образовавшихся отъ агрегаціи. Этотъ листъ получилъ  $\frac{1}{788}$  грана; на немъ было 166 железокъ. Такимъ образомъ каждая железка могла получить только  $\frac{1}{127488}$  грана (0,000507 mgr.) углекислаго аммонія.

Стоитъ привести два другихъ опыта. Листъ былъ погруженъ на 4 ч. 15 м. въ дистиллированную воду, и агрегаціи не произошло; затѣмъ онъ былъ положенъ на 1 ч. 15 м. въ небольшое количество раствора одной части въ 5250 частяхъ воды; послѣ чего наступили ясно выраженная агрегація и загибаніе. У другого листа, пролежавшаго 21 ч. 15 м. въ дистиллированной водѣ, железки почернѣли, но въ клѣткахъ подъ ними агрегаціи не было; затѣмъ онъ былъ положенъ въ шесть минимовъ того же раствора, и черезъ 1 ч. произошла значительная агрегація во многихъ щупальцахъ; черезъ 2 ч. всѣ щупальца (числомъ 146) уступили дѣйствию: агрегація простиралась внизъ на разстояніе, равное половинѣ длины или всей длинѣ железокъ. Крайне невѣроятно, чтобы въ этихъ двухъ листьяхъ произошла агрегація, если бы они пребыли въ водѣ нѣсколько дольше, именно тѣ 1 ч. и 1 ч. 15 м., въ теченіе которыхъ они были погружены въ растворъ; ибо, повидимому, процессъ агрегаціи наступаетъ въ водѣ всегда очень медленно и съ большой постепенностью.

*Общие выводы изъ опытовъ съ углекислымъ аммоніемъ.* Корни поглощаютъ рѣстворъ, что доказывается измѣненіемъ ихъ цвѣта и агрегаціей ихъ клѣточного содержимаго. Пары поглощаются железками: онѣ чернѣютъ и щупальца пригибаются. Железки на пластинкѣ, будучи раздражены каплей въ половину минима (0,0296 к. с.), содержащей  $\frac{1}{960}$  грана (0,0675 mgr.), передаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ, заставляя ихъ загибаться внутрь. Крошечная капля, содержащая  $\frac{1}{14400}$  грана (0,00445 mgr.), находясь нѣсколько секундъ въ соприкосновеніи съ железкою, вскорѣ вызываетъ загибаніе несущаго эту железку щупальца. Если оставить листъ на нѣсколько часовъ въ растворѣ и железка поглотитъ  $\frac{1}{134400}$  грана (0,00048 mgr.), цвѣтъ ея темнѣетъ, хотя и не становится вполне чернымъ, а содержимое клѣтокъ подъ железкою явственно подвергается агрегаціи. Наконецъ, при такихъ же обстоятельствахъ, поглощенія железкою  $\frac{1}{268800}$  грана (0,00024 mgr.) достаточно, чтобы привести въ движеніе щупальце, несущее эту железку.

#### *Азотнокислый аммоній.*

Производя опыты съ этой солью, я слѣдилъ только за загибаніемъ листьевъ, такъ какъ она гораздо слабѣе углекислаго аммонія вызываетъ агрегацію, хотя значительно энергичнѣе вызываетъ загибаніе. Я дѣлалъ опыты съ полуминимами (0,0296 к. с.) надъ пластинками пятидесяти двухъ листьевъ, но приведу лишь нѣсколько случаевъ. Растворъ одной части въ 109 частяхъ воды былъ слишкомъ крѣпокъ, вызвалъ мало загибанія и черезъ 24 ч. убилъ или почти убилъ четыре листа изъ шести, надъ которыми была произведена эта проба; на каждый изъ нихъ пришлось по  $\frac{1}{240}$  грана (или 0,27 mgr.). Растворъ одной части въ 218 частяхъ воды подѣйствовалъ чрезвычайно энергично, вызывая не только загибаніе щупалець на всѣхъ листьяхъ, но и сильное

загибаніе нѣкоторыхъ пластинокъ. Былъ сдѣланъ опытъ надъ четырнадцатью листьями съ каплями раствора, одна часть на 875 частей воды, такъ что на пластинку каждаго листа пришлось  $\frac{1}{1920}$  грана (0,0337 mgr.). На семь изъ этихъ листьевъ дѣйствіе было очень сильно, такъ какъ края у всѣхъ загнулись; два испытали умѣренное дѣйствіе; пять вовсе ему не уступили. Затѣмъ я испыталъ три изъ послѣднихъ пяти листьевъ мочею, слюною и мокротою, но дѣйствіе было слабо; это доказываетъ, что листья были не вполне жизнеспособны. Я упоминаю объ этомъ фактѣ, чтобы показать, что необходимо производить опыты надъ нѣсколькими листьями. Два изъ хорошо загнувшихся листьевъ выпрямились черезъ 51 ч.

Въ слѣдующемъ опытѣ мнѣ случайно попались очень чувствительные листья. Полуминимы раствора, одна часть на 1094 воды (т.-е. 1 гр. на  $2\frac{1}{2}$  унц.), были помѣщены на пластинки девяти листьевъ, такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{2400}$  грана (0,027 mgr.). У трехъ изъ нихъ щупальца сильно пригнулись и пластинки закрутились внутрь; пять обнаружили легкое и нѣсколько сомнительное дѣйствіе, такъ какъ у нихъ загнулось отъ трехъ до восьми внѣшнихъ щупалець; одинъ листъ не обнаружилъ никакого дѣйствія, но послѣ уступилъ дѣйствию слюны. Въ шести изъ этихъ случаевъ признаки дѣйствія можно было замѣтить черезъ 7 ч., но полный эффектъ обнаруживался не ранѣе, какъ по прошествіи 24—30 часовъ. Два изъ этихъ листьевъ, которые загнулись лишь слегка, выпрямились спустя еще 19 ч.

Былъ произведенъ опытъ надъ четырнадцатью листьями съ полуминимами раствора послабѣе, именно одна часть на 1312 частей воды (1 гр. на 3 унц.); такимъ образомъ на каждый листъ пришлось  $\frac{1}{2880}$  грана (0,0225 mgr.), вмѣсто  $\frac{1}{2400}$  грана, какъ въ предыдущемъ опытѣ. У одного листа явственно загнулась пластинка, а также шесть внѣшнихъ щупалець; пластинка у второго листа загнулась слегка, а два внѣшнихъ щупальца загнулись хорошо, при чемъ остальные щупальца закрутились подъ прямымъ угломъ къ пластинкѣ; у трехъ другихъ листьевъ загнулось отъ пяти до восьми щупалець; еще у пяти листьевъ загнулось только два или три (иногда, хотя и очень рѣдко, капли чистой воды оказываютъ такое же дѣйствіе); остальные четыре листа не обнаружили никакого дѣйствія, но три изъ нихъ, будучи послѣ испытаны мочею, сильно загнулись. Въ большинствѣ этихъ случаевъ можно было замѣтить легкое дѣйствіе черезъ 6—7 часовъ, но полный эффектъ обнаруживался не ранѣе, какъ по прошествіи 24—30 ч. Очевидно, мы очень близко подошли къ минимальному количеству, которое, будучи распределено между железками пластинки, дѣйствуетъ на внѣшнія щупальца; самыя же эти щупальца не получали раствора.

Далѣе, я прикоснулся къ липкому выдѣленію вокругъ трехъ внѣшнихъ железокъ одною и тою же маленькой каплей ( $\frac{1}{20}$  минима) раствора одной части въ 437 частяхъ воды; спустя 2 ч. 50 м. всѣ три щупальца хорошо загнулись. Каждая изъ этихъ железокъ могла получить только  $\frac{1}{48800}$  грана, или 0,00225 mgr. Маленькая капля того же размѣра и крѣпости была также приложена къ четыремъ другимъ железкамъ, и черезъ 1 ч. двѣ изъ нихъ загнулись, тогда какъ остальные двѣ вовсе не пришли въ движеніе. Мы видимъ здѣсь, какъ и въ томъ случаѣ, когда полуминимы были помѣщаемы на пластинки, что азотнокислый аммоній вызываетъ загибаніе энергичнѣе, чѣмъ углекислый, ибо крошечныя капли послѣдней соли такой же крѣпости не оказывали никакого дѣйствія. Я дѣлалъ опытъ съ крошечными каплями еще болѣе слабого раствора азотнокислаго аммонія, именно одна часть на 875 воды, надъ двадцатью одной железкой, но никакого дѣйствія не обнаружилось, кромѣ одного сомнительнаго случая.

Шестидесять три листа были погружены въ растворы различной крѣпости; другіе листья были одновременно положены въ ту самую чистую воду, которая была взята для приготовления растворовъ. Результаты такъ замѣчательны, хотя и менѣе, чѣмъ въ опытахъ съ фосфорнокислымъ аммоніемъ, что я долженъ описать опыты подробно, но приведу лишь небольшое число ихъ. Говоря о послѣдовательныхъ срокахъ, въ которые происходило загибаніе, я постоянно считаю время отъ начала погруженія.

Послѣ нѣсколькихъ предварительныхъ опытовъ, сдѣланныхъ для руководства, пять листьевъ были помѣщены вмѣстѣ въ небольшой сосудъ, содержащій тридцать минимовъ раствора азотнокислаго аммонія, одна часть на 7875 частей воды (1 гр. на 18 унц.); этого количества жидкости какъ разъ хватило, чтобы покрыть листья. Черезъ 2 ч. 10 м. три листа значительно загнулись, два другіе—умѣренно. Железки на всѣхъ листьяхъ приобрѣли такой темно-красный цвѣтъ, что ихъ почти можно было назвать черными. Черезъ 8 ч. у четырехъ листьевъ всѣ щупальца, болѣе или менѣе пригнулись, тогда какъ у пятого, который, какъ я тогда замѣтилъ, былъ старъ, загнулось только тридцать щупалець. На слѣдующее утро, черезъ 23 ч. 40 м., всѣ листья находились въ прежнемъ состояніи, за тѣмъ исключеніемъ, что у стараго листа загнулось еще нѣсколько щупалець. Пять листьевъ, одновременно помѣщенныхъ въ воду, были наблюдаемы черезъ

такіе же промежутки; черезъ 2 ч. 10 м. у двухъ листьевъ загнулось по четыре, у одного—семь, у одного—десять щупалець съ длинными головками; у пятого листа загнулись пять щупалець съ круглыми головками. 8 ч. спустя въ этихъ листьяхъ не произошло измѣненія, а спустя 24 ч. всѣ краевыя щупальца выпрямились; но у одного листа загнулось около двѣнадцати, у другого—около шести щупалець, близкихъ къ краю. Такъ какъ железки пяти листьевъ, лежавшихъ въ растворѣ, потемнѣли одновременно, онѣ безъ сомнѣнія поглотили приблизительно равное количество соли; а такъ какъ пяти листьямъ вмѣстѣ было дано  $\frac{1}{788}$  грана, то каждый листъ получилъ  $\frac{1}{1440}$  грана (0,045 mgr.). Я не считалъ щупалець на этихъ листьяхъ, которые были довольно хороши, но такъ какъ среднимъ числомъ на тридцати одномъ листѣ ихъ было по 192, мы можемъ смѣло предположить, что въ среднемъ на каждомъ листѣ ихъ было по меньшей мѣрѣ 160. Если это такъ, то каждая изъ потемнѣвшихъ железокъ могла получить только  $\frac{1}{230400}$  грана азотнокислаго аммонія; этимъ количествомъ было вызвано загибаніе значительнаго большинства щупалець.

Этотъ методъ, погруженіе нѣсколькихъ листьевъ въ общій сосудъ, плохъ, такъ какъ нельзя быть увѣреннымъ, что болѣе сильныя листья не отнимаютъ у слабѣйшихъ приходящуюся на ихъ долю соль. Кромѣ того, железки должны часто прикасаться другъ къ другу или къ стѣнкамъ сосуда, и такимъ образомъ можетъ быть вызвано движеніе; впрочемъ, соотвѣтствующіе листья въ водѣ, которые загнулись мало, хотя нѣсколько больше обыкновеннаго, подвергались въ почти равной степени тѣмъ же источникамъ ошибки. Поэтому я приведу еще только одинъ опытъ, произведенный такимъ способомъ, хотя ихъ было сдѣлано много и всѣ они подтвердили предыдущіе и послѣдующіе результаты. Четыре листа были помѣщены въ сорокъ минимовъ раствора одной части въ 10500 воды; если предположить, что листья поглотили равномѣрно, каждый изъ нихъ получилъ  $\frac{1}{1152}$  грана (0,0562 mgr.). Черезъ 1 ч. 20 м. многія щупальца на всѣхъ четырехъ листьяхъ нѣсколько загнулись. Черезъ 2 ч. 30 м. на двухъ листьяхъ загнулись всѣ щупальца; на третьемъ—всѣ, кромѣ самыхъ крайнихъ, которые казались старыми и вялыми; на четвертомъ загнулось большое число щупалець. Черезъ 21 ч. всѣ щупальца на всѣхъ четырехъ листьяхъ плотно пригнулись. Изъ четырехъ листьевъ, одновременно положенныхъ въ воду, у одного черезъ 5 ч. 45 м. загнулось пять краевыхъ щупалець; у второго—десять; у третьяго—девять краевыхъ и близкихъ къ краю; у четвертаго загнулось двѣнадцать щупалець, преимущественно близкихъ къ краю. Черезъ 21 ч. всѣ эти краевыя щупальца выпрямились, но на двухъ листьяхъ немного щупалець, близкихъ къ краю, оставались слегка закрученными внутрь. Контрастъ былъ удивительно великъ между этими четырьмя листьями, лежавшими въ водѣ, и листьями въ растворѣ: у послѣднихъ всѣ щупальца до одного плотно пригнулись. При умѣренномъ предположеніи, что на каждомъ изъ этихъ листьевъ было по 160 щупалець, каждая железка могла поглотить только  $\frac{1}{184320}$  грана (0,000351 mgr.). Этотъ опытъ былъ повторенъ надъ тремя листьями въ такомъ же относительномъ количествѣ раствора; черезъ 6 ч. 15 м. всѣ щупальца, кромѣ девяти, на всѣхъ трехъ листьяхъ вмѣстѣ, плотно пригнулись. Въ этомъ случаѣ щупальца были сочтены на каждомъ листѣ и дали въ среднемъ 162 для одного листа.

Слѣдующіе опыты были произведены лѣтомъ 1873 года; я помѣщалъ каждый листъ въ особое часовое стеклышко и наливалъ на него тридцать минимовъ (1,775 к. с.) раствора; на другія листья я наливалъ совершенно такъ же дважды дистиллированную воду, которая была взята для приготовленія растворовъ. Вышеизложенные опыты были произведены нѣсколькими годами раньше; перечитывая свои замѣтки, я не могъ повѣрить результатамъ; поэтому я рѣшилъ опять начать съ растворовъ умѣренной крѣпости. Прежде всего были погружены шесть листьевъ, каждый въ тридцать минимовъ раствора азотнокислаго аммонія, одна часть на 8750 частей воды (1 гр. на 20 унц.); такимъ образомъ на каждый листъ пришлось  $\frac{1}{320}$  грана (0,2025 mgr.). Менѣе, чѣмъ черезъ 30 м. четыре изъ этихъ листьевъ загнулись очень сильно, два—умѣренно. Железки приобрѣли темнокрасный цвѣтъ. Соотвѣтственно четыре листа въ водѣ не обнаружили никакого дѣйствія до истеченія 6 ч., но и тогда оно сказалось только въ короткихъ щупальцахъ по краямъ пластинки, а загибаніе этихъ щупалець, какъ объяснено раньше, никогда не имѣетъ никакого значенія.

Четыре листа были погружены, каждый отдѣльно въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 17500 частей воды (1 гр. на 40 унц.), такимъ образомъ каждый листъ получилъ  $\frac{1}{640}$  грана (0,101 mgr.); менѣе, чѣмъ черезъ 45 м. у трехъ изъ нихъ загнулись всѣ щупальца, кромѣ четырехъ—десяти; пластинка у одного листа загнулась черезъ 6 ч., у другого—черезъ 21 ч. Четвертый листъ вовсе не уступилъ дѣйствию. Ни на одномъ листѣ железки не потемнѣли. Только у одного изъ соотвѣтственныхъ листьевъ въ водѣ загнулись высшія щупальца, числомъ пять; въ одномъ случаѣ черезъ 6 ч., въ

двухъ другихъ черезъ 21 ч. короткія щупальца, сидящія по краямъ пластинки, образовали кольцо, какъ обыкновенно.

Четыре листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 43750 частей воды (1 гр. на 100 унц.), такъ что на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{1600}$  грана (0,0405 mgr.). Одинъ изъ этихъ листьевъ сильно загнулся черезъ 8 м., а черезъ 2 ч. 7 м. у него пригнулись всѣ щупальца, кромѣ тринадцати. У второго листа черезъ 10 м. загнулись всѣ, кромѣ трехъ. Третій и четвертый елва обнаружили дѣйствіе, почти не болѣе соответствующихъ листьевъ въ водѣ. Изъ послѣднихъ только одинъ проявилъ дѣйствіе: у него загнулись два щупальца, при чемъ щупальца, расположенныя на болѣе близкихъ къ краю частяхъ пластинки, образовали кольцо, какъ обыкновенно. На томъ листѣ, у котораго черезъ 10 м. загнулись всѣ щупальца, кромѣ трехъ, каждая железка (предполагая, что на листѣ было 160 щупалець) могла поглотить только  $\frac{1}{251200}$  грана, или 0,000258 mgr.

Четыре листа были погружены порознь, какъ и раньше, въ растворъ одной части въ 131250 частей воды (1 гр. на 300 унц.), такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{4800}$  грана, или 0,0135 mgr. Черезъ 50 м. у одного листа загнулись всѣ щупальца, кромѣ шестнадцати, а черезъ 8 ч. 20 м.—всѣ, кромѣ четырнадцати. У второго листа черезъ 40 м. загнулись всѣ щупальца, кромѣ двадцати, а черезъ 8 ч. 10 м. они начали выпрямляться. У третьяго черезъ 3 ч. загнулось около половины щупалець, которыя черезъ 8 ч. 15 м. начали выпрямляться. У четвертаго листа черезъ 3 ч. 7 м. болѣе или менѣе загнулось только двадцать девять щупалець. Такимъ образомъ три листа изъ четырехъ обнаружили сильное дѣйствіе. Ясно, что случайно попались очень чувствительные листья. Кромѣ того, день былъ жаркій. Соответственно четыре листа въ водѣ тоже поддались дѣйствію нѣсколько болѣе обыкновеннаго, ибо черезъ 3 ч. у одного загнулось девять щупалець, у другою—четыре, у третьяго—два; у четвертаго они вовсе не загнулись. Что касается листа, у котораго черезъ 50 м. загнулись всѣ щупальца, кромѣ шестнадцати, каждая железка (предполагая, что на листѣ было 160 щупалець) могла поглотить только  $\frac{1}{691200}$  грана (0,0000937 mgr.); повидимому, это количество азотнокислаго аммонія близко къ самому малому, котораго достаточно, чтобы вызвать загибаніе отдѣльнаго щупальца.

Такъ какъ отрицательные результаты важны для подтвержденія вышеприведенныхъ положительныхъ, восемь листьевъ были погружены попрежнему, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 175000 воды (1 гр. на 400 унц.), такъ что на каждый листъ пришлось только по  $\frac{1}{6400}$  грана (0,0101 mgr.). Это ничтожное количество оказало легкое дѣйствіе только на четыре листа изъ восьми. У одного загнулись пятьдесятъ шесть щупалець черезъ 2 ч. 13 м.; у второго загнулось или начало загибаться двадцать шесть черезъ 38 м., у третьяго загнулось восемнадцать черезъ 1 ч., у четвертаго десять черезъ 35 м. Четыре остальные листа не обнаружили ни малѣйшаго дѣйствія. Изъ восьми соответствующихъ листьевъ въ водѣ у одного черезъ 2 ч. 10 м. загнулось девять щупалець, а у четырехъ слѣдующихъ отъ одного до четырехъ щупалець съ длинными головками; остальные три не обнаружили дѣйствія. И такъ  $\frac{1}{6400}$  грана, данная чувствительному листу при теплой погодѣ, можетъ быть, оказываетъ легкое дѣйствіе; но мы не должны упускать изъ виду, что и вода иногда вызываетъ такую же степень загибанія, какая обнаружилась въ послѣднемъ опытѣ.

*Обзоръ опытовъ съ азотнокислымъ аммоніемъ.* Железки пластинки, будучи раздражены каплей въ полминима (0,0296 к. с.), содержащей  $\frac{1}{2400}$  грана азотнокислаго аммонія (0,027 mgr.), передаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ, заставляя ихъ загибаться внутрь. Если крошечную каплю, содержащую  $\frac{1}{28800}$  грана (0,00225 mgr.), держать нѣсколько секундъ въ соприкосновеніи съ железкой, она вызываетъ загибаніе щупальца, несущаго эту железку. Если листъ оставить на нѣсколько часовъ, а иногда всего на нѣсколько минутъ, погруженнымъ въ растворъ такой крѣпости, что каждая железка можетъ поглотить только  $\frac{1}{691200}$  грана (0,0000937 mgr.), этого малаго количества бываетъ достаточно, чтобы привести каждое щупальце въ движеніе, и оно плотно пригибается.

#### *Фосфорнокислый аммоній.*

Эта соль дѣйствуетъ энергичнѣе азотнокислаго аммонія; различіе въ дѣйствіи ея сравнительно съ послѣднею солью еще значительнѣе, чѣмъ между дѣйствіемъ азотно-

кислаго аммонія и углекислаго. Этому доказательствомъ служитъ дѣйствіе болѣе слабыхъ растворовъ фосфорнокислаго аммонія, при помѣщеніи капель ихъ на пластинки, или при соприкосновеніи капель съ железками внѣшнихъ щупалець, или при погруженіи листьевъ въ растворы. Различіе въ дѣятельности этихъ трехъ солей, определенное тремя различными способами, подтверждаетъ результаты, которые сейчасъ будутъ приведены и которые такъ удивительны, что ихъ достовѣрность нуждается во всевозможныхъ провѣркахъ. Въ 1872 году я дѣлалъ опыты надъ двѣнадцатью листьями, погружая каждый изъ нихъ только въ десять минимовъ раствора; но этотъ способъ былъ нехорошъ, ибо такое малое количество едва покрывало листья. Поэтому ни одинъ изъ этихъ опытовъ не будетъ приведенъ, хотя они указываютъ, какія мельчайшія дозы бываютъ дѣйствительными. Перечитывая свои замѣтки въ 1873 году, я совершенно имъ не повѣрилъ и рѣшилъ произвести другой рядъ опытовъ съ особеннымъ тщаніемъ, по тому же плану, по которому были сдѣланы опыты съ азотнокислымъ аммоніемъ: именно, помѣщая листья въ часовыя стеклышки, наливая на каждый листъ тридцать минимовъ испытываемаго раствора и въ то же время дѣйствуя такъ же на другіе листья дистиллированной водой, которая была употреблена на приготовленіе растворовъ. Въ теченіе 1873 года были произведены такіе опыты надъ семьдесятъ однимъ листомъ въ растворахъ различной крѣпости и надъ тѣмъ же числомъ ихъ въ водѣ. Несмотря на принятыя предосторожности и на многочисленность сдѣланныхъ опытовъ, въ слѣдующемъ году, когда я только посмотрѣлъ на результаты, не перечитывая своихъ замѣтокъ, я опять подумалъ, что навѣрно произошла какая-нибудь ошибка. Я сдѣлалъ тридцать пять новыхъ опытовъ съ самыми слабыми растворами; но результаты выразились съ тою же ясностью. Всего было испытано 106 тщательно отобранныхъ листьевъ, какъ въ водѣ, такъ и въ растворахъ фосфорнокислаго аммонія. Итакъ, послѣ самаго внимательнаго обсуждения, я не могу сомнѣваться въ полной точности своихъ результатовъ.

Прежде чѣмъ приводить мои опыты, можетъ быть полезно упомянуть, что кристаллическій фосфорнокислый аммоній, который я употреблялъ, содержитъ 35,33 проц. кристаллизационной воды; слѣдовательно во всѣхъ слѣдующихъ опытахъ дѣятельные элементы составляли только 64,67 проц. употребленной соли.

Чрезвычайно мелкія частицы сухого фосфорнокислаго аммонія были помѣщены концомъ иглы на выдѣленіе, окружавшее нѣсколько железокъ. Послѣднія начинали изливать обильное выдѣленіе, чернѣли и наконецъ умирали; но щупальца двигались лишь слегка. Какъ ни мала была доза, она, очевидно, оказалась черезчуръ велика и результатъ былъ тотъ же, что и при употребленіи частицъ углекислаго аммонія.

Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ и подѣйствовали очень энергично, вызвавъ пригибаніе щупалець у одного листа черезъ 15 м. и значительное загибаніе внутрь всѣхъ трехъ пластинокъ черезъ 2 ч. 15 м. Подобныя же капли раствора, одна часть на 1312 воды (1 гр. на 3 унц.) были затѣмъ помѣщены на пластинки пяти листьевъ, такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{2880}$  грана (0,0225 mgr.). Черезъ 8 ч. щупальца четырехъ изъ нихъ значительно загнулись, а черезъ 24 ч. загнулись и пластинки у трехъ листьевъ. Черезъ 48 ч. всѣ пять листьевъ почти вполне выпрямились. Можно упомянуть, что на пластинкѣ одного изъ этихъ листьевъ предварительно 24 ч. пролежала капля воды, но не оказала дѣйствія, и что она не совсѣмъ еще высохла, когда былъ прибавленъ растворъ.

Подобныя же капли раствора одной части въ 1750 ч. воды (1 гр. на 4 унц.) были затѣмъ помѣщены на пластинки шести листьевъ; такимъ образомъ каждый листъ получилъ  $\frac{1}{3840}$  грана (0,0169 mgr.); черезъ 8 ч. у трехъ листьевъ загнулось много щупалець и пластинки; у двухъ слѣдующихъ слегка загнулось только нѣсколько щупалець; шестой листъ не обнаружилъ никакого дѣйствія. Черезъ 24 ч. у большей части листьевъ загнулось еще по нѣскольку щупалець, но одинъ листъ началъ выпрямляться. Итакъ мы видимъ, что для болѣе чувствительныхъ листьевъ  $\frac{1}{3840}$  грана, поглощенной центральными железками, достаточно, чтобы вызвать загибаніе многихъ внѣшнихъ щупалець и пластинокъ, тогда какъ  $\frac{1}{1920}$  грана углекислаго аммонія, даннаго такимъ же способомъ, не оказала дѣйствія, а  $\frac{1}{2880}$  грана азотнокислаго аммонія было едва достаточно для ясно выраженаго дѣйствія.

Крошечная кашля, приблизительно въ  $\frac{1}{20}$  минима, раствора фосфорнокислаго аммонія, одна часть на 875 частей воды, была приложена къ выдѣленію трехъ железокъ, изъ которыхъ, слѣдовательно, на каждую пришлось только  $\frac{1}{57600}$  грана (0,00112 mgr.), и всѣ три щупальца загнулись; затѣмъ былъ сдѣланъ опытъ надъ тремя листьями съ подобными каплями раствора, одна часть на 1312 частей воды (1 гр. на 3 унц.); я прикладывалъ каплю къ четыремъ железкамъ одного и того же листа. На первомъ листѣ три щупальца слегка загнулись черезъ 6 м. и выпрямились черезъ 8 ч. 45 м. На второмъ листѣ два щупальца слабо загнулись черезъ 12 м. На третьемъ же листѣ всѣ четыре щупальца замѣтно загнулись черезъ 12 м.; они простояли такъ 8 ч. 30 м., но къ слѣдующему утру вполнѣ выпрямились. Въ послѣднемъ случаѣ каждая железка могла получить только  $\frac{1}{115200}$  грана (или 0,000563 mgr.). Наконецъ, былъ произведенъ опытъ съ подобными же каплями раствора одной части въ 1750 частяхъ воды (1 гр. на 4 унц.) надъ пятью листьями; я прикладывалъ каплю къ четыремъ железкамъ одного и того же листа. На трехъ листьяхъ щупальца не обнаружили ни малѣйшаго дѣйствія; у четвертаго листа два щупальца загнулись, тогда какъ у пятого, который случайно оказался очень чувствительнымъ, всѣ четыре щупальца явственно загнулись черезъ 6 ч. 15 м., но только одно осталось загнутымъ дольше 24 ч. Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что въ этомъ случаѣ булавочная головка захватила каплю, болѣе крупную, чѣмъ обыкновенно. Каждая изъ этихъ железокъ могла получить немногимъ больше, чѣмъ  $\frac{1}{153600}$  грана (или 0,000423); но этого малаго количества было достаточно, чтобы вызвать загибаніе. Мы не должны забывать, что эти капли соприкасались съ липкимъ выдѣленіемъ только отъ 10 до 15 секундъ, а мы имѣемъ вѣскія основанія полагать, что весь находившійся въ растворѣ фосфорнокислый аммоній не могъ продѣфундировать и быть поглощеннымъ за это время. Мы видѣли, что при тождественныхъ условіяхъ поглоссе іе железкой  $\frac{1}{19200}$  грана углекислой соли и  $\frac{1}{57600}$  грана азотнокислой не вызывало загибанія щупальца, соотвѣтствующаго этой железкѣ; итакъ и въ этомъ случаѣ фосфорнокислая соль дѣйствуетъ гораздо сильнѣе первыхъ двухъ солей.

Теперь мы обратимся къ 106 опытамъ надъ погруженными листьями. Убѣдившись посредствомъ неоднократныхъ опытовъ, что растворы умѣренной крѣпости дѣйствуютъ въ высшей степени энергично, я прежде всего положилъ шестнадцать листьевъ порознь въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 43700 частей воды (1 гр. на 100 унц.), такъ что на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{1600}$  грана, или 0,04058 mgr. У одиннадцати изъ этихъ листьевъ почти всѣ щупальца или значительное число ихъ загнулось черезъ 1 ч., а у двѣнадцатаго листа—черезъ 3 ч. Два листа изъ шестнадцати обнаружили лишь умѣренное дѣйствіе, однако больше какого бы то ни было листа изъ одновременно погруженныхъ въ воду; остальные два листа, которые были блѣдны, почти вовсе не уступили дѣйствію. Соотвѣтственно изъ шестнадцати листьевъ въ водѣ у одного загнулось девять щупалець, у другого—шесть, еще у двухъ—по два въ продолженіе 5 ч. Такимъ образомъ наглядный контрастъ между обѣими группами былъ чрезвычайно великъ.

Восемнадцать листьевъ были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 87500 частей воды (1 гр. на 200 унц.); слѣдовательно, на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{3200}$  грана (0,0202 mgr.). Четырнадцать изъ нихъ сильно загнулись черезъ 2 ч., а нѣкоторые черезъ 15 м.; три изъ восемнадцати лишь слегка уступили дѣйствію, такъ какъ у нихъ загнулись двадцать одинъ, девятнадцать и двѣнадцатъ щупалець; одинъ листъ не обнаружилъ никакого дѣйствія. Случайно одновременно съ ними было погружено въ воду только пятнадцать листьевъ вмѣсто восемнадцати; я наблюдалъ ихъ 24 ч.; у одного загнулось шесть, у другого четыре, у третьяго—два внѣшнихъ щупальца; остальные не испытали никакого дѣйствія.

Слѣдующій опытъ былъ произведенъ при очень благопріятныхъ условіяхъ, такъ какъ день (8 іюля) былъ очень теплый и мнѣ случайно попались необыкновенно хорошіе листья. Пять листьевъ было погружено, какъ и прежде, въ растворъ, одна часть на 131250 частей воды (1 гр. на 300 унц.), такъ что на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{4500}$  грана, или 0,0135 mgr. Пробывъ въ растворѣ 25 м., всѣ пять листьевъ сильно загнулись. Черезъ 1 ч. 25 м. у одного листа загнулись всѣ щупальца, кромѣ восьми; у второго—всѣ, кромѣ трехъ; у третьяго—всѣ, кромѣ пяти; у четвертаго—всѣ, кромѣ двадцати трехъ; у пятого, наоборотъ, загнулось всего двадцать четыре щупальца. Изъ пяти соотвѣтствующихъ листьевъ въ водѣ у одного загнулось семь щупалець, у второго—два, у третьяго—десять, у четвертаго—одно, у пятого—ни одного. Замѣтимъ, какую противоположность представляютъ эти листья съ тѣми, которые лежали въ растворѣ. Я сосчиталъ железки на второмъ листѣ въ растворѣ: ихъ было 217; предполагая, что три незагнувшіеся щупальца ничего не поглотили, мы находимъ, что каждая изъ остальныхъ 214 железокъ могла поглотить только  $\frac{1}{1027200}$  грана, или 0,0000631 mgr. На третьемъ листѣ было

236 железокъ; вычитаемъ тѣ пять, которыя не загнулись: каждая изъ остальныхъ 231 железокъ могла поглотить только  $\frac{1}{1108800}$  грана (или 0,000584 mgr.), и этого количества было достаточно, чтобы вызвать загибаніе щупалець.

Быль сдѣланъ опытъ, подобный предыдущимъ, надъ двѣнадцатью листьями въ растворѣ одной части на 175000 воды (1 гр. на 400 унц.), такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{6400}$  грана (0,0101 mgr.). Мои растенія въ это время находились въ плохомъ состояніи, многіе листья были молоды и блѣдны. Но все-таки у двухъ изъ нихъ менѣе, чѣмъ черезъ 1 ч., плотно загнулись всѣ щупальца, кромѣ трехъ или четырехъ. Семь въ значительной степени поддались дѣйствию, одно въ теченіе 1 ч., другіе не равнѣе, какъ по прошествіи 3 ч., 4 ч. 30 м. и 8 ч.; такое медленное дѣйствіе можно приписать молодости и блѣдности листьевъ. У четырехъ изъ этихъ девяти листьевъ пластинки хорошо загнулись, у пятого—слегка. Остальные три листа не обнаружили дѣйствія. Что касается двѣнадцати соответствующихъ листьевъ въ водѣ, то ни одна пластинка не загнулась; черезъ 1—2 ч. у одного загнулось тринадцать внѣшнихъ щупалець, у второго—шесть, у четырехъ другихъ по одному или по два. Черезъ 8 ч. загибаніе внѣшнихъ щупалець болѣе не усиливалось, тогда какъ это усиленіе происходило у листьевъ, лежавшихъ въ растворѣ. Въ моихъ запискахъ отмѣчено, что спустя эти 8 ч. при сравненіи обѣихъ группъ невозможно было усомниться хоть на мгновеніе въ дѣйствіи раствора.

У двухъ изъ вышеуказанныхъ листьевъ въ растворѣ всѣ щупальца, кромѣ трехъ и четырехъ, загнулись въ теченіе часа. Я сосчиталъ ихъ железки, и, на прежнемъ основаніи, каждая железка у одного листа могла поглотить только  $\frac{1}{1164800}$ , а у другого только  $\frac{1}{1472000}$  грана фосфорнокислаго аммонія.

Двадцать листьевъ были погружены, какъ обыкновенно, каждый отдѣльно въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 218750 частяхъ воды (1 гр. на 500 унц.). Я производилъ опытъ надъ такимъ большимъ числомъ листьевъ потому, что находился тогда подъ ложнымъ впечатлѣніемъ, будто невѣроятно, чтобы растворъ слабѣе предыдущаго могъ оказать дѣйствіе. На каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{8000}$  грана, или 0,0081 mgr. Первые восемь листьевъ, надъ которыми я производилъ наблюденіе и въ растворѣ, и въ водѣ, бы и или молоды и блѣдны, или слишкомъ стары; погода была не жаркая. Они почти не обнаружили дѣйствія; тѣмъ не менѣе исключить ихъ было бы недобросовѣстно. Затѣмъ я ждалъ, пока не досталъ восьми паръ хорошихъ листьевъ и пока погода не стала благоприятной: температура комнаты, въ которой находились погруженные листья, колебалась между 75° и 81° (23,8° и 27,2° Ц.). Во время другого опыта съ четырьмя парами (изъ вышеприведенныхъ двадцати паръ), температура моей комнаты была довольно низка, около 60° (15,5° Ц.), но растенія пробыли нѣсколько дней въ очень теплой оранжереѣ и потому стали крайне чувствительными. Этотъ рядъ опытовъ былъ произведенъ съ особыми предосторожностями: химикъ отвѣсилъ для меня гранъ на превосходныхъ вѣсахъ, а свѣжая вода, которую мнѣ далъ профессоръ Франкландъ, была тщательнo измѣрена. Листья были выбраны съ большого числа растеній слѣдующимъ образомъ: четыре лучшіе листа были погружены въ воду, четыре ближайшихъ по достоинству—въ растворъ, и такъ далѣе, пока не набралось двадцать паръ. Итакъ экземпляры, лежавшіе въ водѣ, имѣли маленькое преимущество, но не обнаружили загибанія болѣе сильнаго, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ, сравнительно съ листьями въ растворѣ.

Изъ двадцати листьевъ, лежавшихъ въ растворѣ, одиннадцать загнулось въ теченіе 40 м.: восемь явственно, три—довольно сомнительно, но у послѣднихъ загнулось по крайней мѣрѣ по двадцати внѣшнихъ щупалець. Такъ какъ растворъ былъ очень слабъ, загибаніе, кромѣ № 2-го, происходило гораздо медленнѣе, чѣмъ въ предыдущихъ опытахъ. Я привожу состояніе одиннадцати значительно загнувшихся листьевъ черезъ опредѣленные промежутки времени, постоянно считая отъ начала погруженія:

1) Всего черезъ 8 м. большое число щупалець загнулось, а черезъ 17 м. загнулись всѣ, кромѣ пятнадцати; черезъ 2 ч. всѣ, кромѣ восьми, загнулись или явственно начали загибаться. Черезъ 4 ч. щупальца начали выпрямляться, а такое быстрое выпрямленіе необычно; черезъ 7 ч. 30 м. они почти вполнѣ выпрямились.

2) Черезъ 39 м. загнулось большое число щупалець; черезъ 2 ч. 18 м. загнулись всѣ, кромѣ двадцати пяти; черезъ 4 ч. 17 м. загнулись всѣ, кромѣ шестнадцати. Листъ пробылъ въ такомъ положеніи многіе часы.

3) Черезъ 12 м.—значительная степень загибанія; черезъ 4 ч. всѣ щупальца загнулись, кромѣ двухъ внѣшнихъ рядовъ, и листъ нѣкоторое время оставался въ такомъ положеніи; черезъ 23 ч. онъ началъ выпрямляться.

4) Черезъ 40 м.—значительное загибаніе; черезъ 4 ч. 13 м. загнулась уже половина щупалець; черезъ 23 ч. они все еще были слегка загнуты.

5) Черезъ 40 м.—большое загибаніе; черезъ 4 ч. 22 м. загнулась цѣлая половина щупалець; черезъ 23 ч. они еще оставались слегка загнутыми.

6) Черезъ 40 м. нѣкоторое загибаніе; черезъ 2 ч. 18 м. загнулось около двадцати восьми вѣшнихъ щупалець: черезъ 5 ч. 20 м. загнулось около трети щупалець; черезъ 8 ч. многія выпрямились.

7) Черезъ 20 м. нѣкоторое загибаніе; черезъ 2 ч. значительное число щупалець загнулось; черезъ 7 ч. 45 м. они начали выпрямляться.

8) Черезъ 38 м. загнулось двадцать восемь щупалець; черезъ 3 ч. 45 м.—тридцать три, при чемъ большинство щупалець близъ края начало загибаться; это продолжалось два дня; затѣмъ часть ихъ стала выпрямляться.

9) Черезъ 38 м. загнулось сорокъ два щупальца; черезъ 3 ч. 12 м. загнулось или начало загибаться шестьдесятъ шесть; черезъ 6 ч. 40 м. загнулись или начали загибаться всѣ, кромѣ двадцати четырехъ; черезъ 9 ч. 40 м. загнулись всѣ, кромѣ семнадцати; черезъ 24 ч. загнулись и начали загибаться всѣ, кромѣ четырехъ, при чемъ были плотно пригнуты лишь немногія; черезъ 27 ч. 40 м. загнулась пластинка. Листъ остался въ такомъ видѣ два дня, а затѣмъ началъ выпрямляться.

10) Черезъ 38 м. загнулось двадцать одно щупальце; черезъ 3 ч. 12 м. сорокъ шесть щупалець загнулось или начало загибаться; черезъ 6 ч. 40 м. загнулись, хотя ни одно не плотно, всѣ, кромѣ семнадцати; черезъ 24 ч. всѣ щупальца были слегка пригнуты внутрь; черезъ 27 ч. 40 м. пластинка сильно загнулась; это продолжалось два дня, затѣмъ щупальца и пластинка очень медленно выпрямились.

11) На этомъ отличномъ, темнокрасномъ и довольно старомъ листѣ, было необыкновенно много щупалець (именно 252), хотя онъ былъ не очень великъ; онъ велъ себя аномально. Черезъ 6 ч. 40 м. загнулись только короткія, окружающія вѣшнюю часть пластинки щупальца, образуя кольцо, что такъ часто случается черезъ 8—24 ч. съ листьями какъ въ водѣ, такъ и въ болѣе слабыхъ растворахъ. Но черезъ 9 ч. 40 м. загнулись всѣ вѣшнія щупальца, кромѣ двадцати пяти, а также и пластинка рѣзко загнулась. 24 ч. спустя всѣ щупальца, кромѣ одного, были плотно пригнуты, а пластинка совершенно сложилась по ламѣ. Въ такомъ видѣ листъ пробылъ два дня, затѣмъ началъ выпрямляться. Могу прибавить, что три послѣдніе листа (№№ 9, 10 и 11) оставались еще слегка загнутыми три дня спустя. Лишь у немногихъ изъ этихъ одиннадцати листьевъ щупальца пригибались *плотно* въ такой же короткій срокъ, какъ при предыдущихъ опытахъ съ болѣе рѣдкими растворами.

Теперь обратимся къ двадцати соответствующимъ листьямъ въ водѣ. У девяти не при нулось ни одного вѣшняго щупальца; у девяти другихъ пригнулось отъ одного до трехъ щупалець; эти послѣдніе выпрямились черезъ 8 ч. Остальные два листа обнаружили умѣренное дѣйствіе: у одного шесть щупалець было загнуто черезъ 34 м., у другого—двадцать три черезъ 2 ч. 12 м.; оба остались въ такомъ положеніи 24 ч. Ни у одного изъ этихъ листьевъ пластинка не загнулась. Итакъ контрастъ между двадцатью листьями въ водѣ и двадцатью листьями въ растворѣ былъ очень рѣзокъ, какъ въ продолженіе перваго часа, такъ и по истеченіи 8—12 часовъ. Что касается листьевъ въ растворѣ, железки на листѣ № 1, у котораго черезъ 2 ч. были пригнуты всѣ щупальца, кромѣ восьми, были сочтены, и ихъ оказалось 202. Если вычестъ эти восемь, то каждая железка могла получить только  $\frac{1}{1552000}$  грана (0,0000411 mgr.) фосфорнокислаго аммонія. На листѣ № 9 было 213 щупалець; всѣ они, за исключеніемъ четырехъ, были пригнуты черезъ 24 ч., но ни одно не плотно; пластинка тоже загнулась; каждая железка могла поучить только  $\frac{1}{1672000}$  грана, или 0,0000387 mgr. Наконецъ, на листѣ № 11, у котораго черезъ 24 ч. плотно пригнулись всѣ щупальца, кромѣ одного, а также загнулась пластинка, было необычайно много щупалець—252; на прежнемъ основаніи каждая железка могла поглотить только  $\frac{1}{2008000}$  грана, или 0,0000322 mgr.

Относительно слѣдующихъ опытовъ я долженъ предварительно указать, что листья, какъ помѣщенные въ растворы, такъ и помѣщенные въ воду, были взяты съ растеній, которыя пробыли зиму въ очень теплой оранжереѣ. Вслѣдствіе этого они приобрѣли крайнюю чувствительность; это доказывалось тѣмъ, что вода раздражала ихъ гораздо сильнѣе, чѣмъ въ предшествующихъ опытахъ. Прежде чѣмъ приводить мои наблюденія, можетъ быть, полезно напомнить читателю, что, судя по тридцати одному отличному листу, среднее число щупалець—192, и что число вѣшнихъ или наружныхъ щупалець, движенія которыхъ только и имѣютъ значеніе, относится къ числу короткихъ щупалець на пластинкѣ приблизительно какъ шестнадцать къ девяти.

Четыре листа были погружены, какъ и раньше, каждый отдѣльно въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 328125 частей воды (1 гр. на 750 унц.). На каждый листъ пришлось такимъ образомъ по  $\frac{1}{2000}$  грана (0,0054 mgr.) соли; всѣ четыре листа сильно загнулись.



- 1) Черезъ 1 ч. всѣ внѣшнія шупальца, кромѣ одного, были пригнуты, пластинка тоже сильно загнулась; черезъ 7 ч. они начали выпрямляться.
- 2) Черезъ 1 ч. всѣ внѣшнія шупальца, кромѣ восьми, были пригнуты; черезъ 12 ч. всѣ они выпрямились.
- 3) Черезъ 1 ч. значительное загибаніе; черезъ 2 ч. 30 м. пригнуты всѣ шупальца, кромѣ тридцати шести; черезъ 6 ч. пригнуты всѣ, кромѣ двадцати двухъ; черезъ 12 ч. шупальца отчасти выпрямились.
- 4) Черезъ 1 ч. пригнуты всѣ шупальца, кромѣ тридцати двухъ; черезъ 2 ч. 30 м. всѣ, кромѣ двадцати одного; черезъ 6 ч. листъ почти выпрямился.

Четыре соотвѣтствующихъ листа въ водѣ:

- 1) Черезъ 1 ч. загнута сорокъ пять шупалець; но черезъ 7 ч. такъ много ихъ выпрямилось, что только десять остались сильно загнутыми.
- 2) Черезъ 1 ч. семь шупалець пригнулось; они почти выпрямились черезъ 6 ч.
- 3) и 4) Не обнаружили дѣйствія, кромѣ того, что черезъ 11 ч. короткія шупальца, сидящія по краямъ пластинки, образовали кольцо, какъ обыкновенно.

Итакъ не можетъ быть сомнѣнія въ дѣйствительности вышеуказаннаго раствора; изъ этого слѣдуетъ, какъ и раньше, что каждая железка у № 1 могла поглотить только  $\frac{1}{2412000}$  грана (0,000268 mgr.), а у № 2 только  $\frac{1}{2460000}$  грана (0,000263 mgr.) фосфорнокислой соли.

Были погружены семь листьевъ, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, одна часть 437500 частей воды (1 гр. на 1000 унц.). Такимъ образомъ листъ получилъ  $\frac{1}{16000}$  грана (0,00405 mgr.). День былъ теплый, а листья были превосходны; итакъ всѣ условія благопріятствовали.

1) Черезъ 30 м. всѣ внѣшнія шупальца, кромѣ пяти, были пригнуты и большинство ихъ плотно; черезъ 1 ч. пластинка слегка загнута; черезъ 9 ч. 30 м. они начали выпрямляться.

2) Черезъ 33 м. всѣ внѣшнія шупальца, кромѣ двадцати пяти, загнулись, а также слегка пластинка; черезъ 1 ч. 30 м. пластинка была загнута сильно и осталась такъ 24 ч., но нѣкоторыя шупальца къ этому времени выпрямились.

3) Черезъ 1 ч. всѣ шупальца, кромѣ двѣнадцати, были пригнуты; черезъ 2 ч. 30 м.—всѣ, кромѣ девяти; изъ загнувшихся шупалець всѣ, кромѣ четырехъ, были загнуты плотно; пластинка загнулась слегка. Черезъ 8 ч. пластинка была совершенно перегнута пополамъ, и теперь всѣ шупальца, кромѣ восьми, были плотно пригнуты. Листъ оставался въ такомъ положеніи два дня.

4) Черезъ 2 ч. 20 м. пригнулось только пятьдесятъ девять шупалець, но спустя 5 ч. плотно пригнулись всѣ шупальца, кромѣ двухъ, которыя не уступили дѣйствию, и одиннадцати, которыя пригнулись лишь слегка; черезъ 7 ч. пластинка была значительно загнута; черезъ 12 ч. наступило сильное выпрямленіе.

5) Черезъ 4 ч. были пригнуты всѣ шупальца, кромѣ четырнадцати; черезъ 9 ч. 15 м. они начали выпрямляться.

6) Черезъ 1 ч. было пригнуто тридцать шесть шупалець; черезъ 5 ч. пригнуты всѣ, кромѣ пятидесяти четырехъ; черезъ 12 ч. значительное выпрямленіе.

7) Черезъ 4 ч. 30 м. было пригнуто или начало пригибаться только тридцать пять шупалець; это слабое загибаніе больше не усилилось.

Переходимъ къ семи соотвѣтствующимъ листьямъ въ водѣ:

1) Черезъ 4 ч. было пригнуто тридцать восемь шупалець, но черезъ 7 ч. они выпрямились, за исключеніемъ шести.

2) Черезъ 4 ч. 20 м. двадцать было загнута; черезъ 9 ч. они отчасти выпрямились.

3) Черезъ 4 ч. было загнута пять шупалець, которыя начали выпрямляться черезъ 7 ч.

4) Черезъ 24 ч. загнута одно шупальце.

5), 6) и 7) Не смотря на 24-часовое наблюденіе, не обнаружили никакого дѣйствія, за исключеніемъ короткихъ шупалець по краямъ пластинки, какъ обыкновенно, образовавшихъ кольцо.

Сравненіе листьевъ въ растворѣ, особенно первыхъ по записи пяти и и даже шести, съ листьями въ водѣ черезъ 1 ч. или черезъ 4 ч., а еще въ большей степени черезъ 7 или 8 ч., не могло оставить ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что растворъ оказалъ сильное дѣйствіе. Оно было доказано не только гораздо большимъ числомъ пригнувшихся шупалець, но и степенью или плотностью ихъ пригибанія, а также загибаніемъ пластинокъ. А между тѣмъ каждая железка листа № 1 (на которомъ было 255 железокъ и всѣ онѣ, кромѣ пяти, загнулись черезъ 30 м.) не могла получить болѣе одной четырехмилліонной грана (0,000162 mgr.) соли. Далѣе, каждая железка листа № 3 (на которомъ было 233 железки, пригнувшихся, за исключеніемъ девяти, черезъ 2 ч. 30 м.) могла получить никакъ не больше  $\frac{1}{3584000}$  грана, или 0,000181 mgr.

Четыре листа были погружены, какъ и раньше, въ растворъ одной части въ 656250 частяхъ воды (1 гр. на 1500 унц.); но на этотъ разъ мнѣ случайно попались листья, обладавшіе очень малой чувствительностью, подобно тому, какъ въ другихъ случаяхъ мнѣ попадались листья необыкновенно чувствительные. Черезъ 12 ч. листья обнаружили не болѣе дѣйствія, чѣмъ четыре соотвѣтствующие листа въ водѣ; но 24 ч. спустя они загнулись нѣсколько больше. Однако такое показаніе совсѣмъ ненадежно.

Двѣнадцать листьевъ были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 1312500 частей воды (1 гр. на 3000 унц.); слѣдовательно, на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{48000}$  грана (0,00135 mgr.). Эти листья находились не въ очень хорошемъ состояніи: четыре изъ нихъ были слишкомъ стары и имѣли темно-красный цвѣтъ; четыре были слишкомъ блѣдны, однако на одномъ изъ послѣднихъ дѣйствіе обнаружилось хорошо; остальные четыре, насколько можно было судить по виду, находились въ превосходномъ состояніи. Результатъ былъ слѣдующій:

1) Этотъ листъ былъ блѣденъ; черезъ 40 м. было пригнуто около тридцати восьми щупалець; черезъ 3 ч. 30 м. загнулась пластинка и много внѣшнихъ щупалець; черезъ 10 ч. 15 м. пригнулись всѣ щупальца, кромѣ семнадцати, а пластинка совсѣмъ сложилась пополамъ; черезъ 24 ч. всѣ щупальца, кромѣ десяти, были болѣе или менѣе пригнуты. Большинство ихъ загнулось плотно, но двадцать пять было загнуто лишь слегка.

2) Черезъ 1 ч. 40 м. было загнуто двадцать пять щупалець; черезъ 6 ч. загнулись всѣ, кромѣ двадцати одного; черезъ 10 ч. болѣе или менѣе загнулись всѣ, кромѣ шестнадцати; черезъ 24 ч. они выпрямились.

3) Черезъ 1 ч. 40 м. было загнуто тридцать пять; черезъ 6 ч.—„большое число“ (цитирую свою собственную записную книжку), но за недостаткомъ времени я не считалъ ихъ; черезъ 24 ч. они выпрямились.

4) Черезъ 1 ч. 40 м. загнулось около тридцати; черезъ 6 ч.—„большое число по всему листу“ было загнуто, но я не сосчиталъ ихъ; черезъ 10 ч. началось выпрямленіе.

Отъ 5) до 12). Эти листья загнулись не сильнѣе, чѣмъ листья часто загибаются въ водѣ: у нихъ загнулось соотвѣтственно 16, 8, 10, 8, 4, 9, 14 и 0 щупалець. Впрочемъ, два изъ этихъ листьевъ были замѣчательны тѣмъ, что черезъ 6 ч. у нихъ слегка загнулись пластинки.

Что касается двѣнадцати соотвѣтствующихъ листьевъ въ водѣ, то у 1) черезъ 1 ч. 35 м. загнулось пятьдесятъ щупалець, но черезъ 11 ч. остались загнутыми только двадцать два; они составляли группу, при чемъ въ этомъ мѣстѣ пластинка слегка загнулась. Казалось, этотъ листъ былъ раздраженъ какъ-нибудь случайно, на примѣръ, частицей животнаго вещества, растворенной въ водѣ; 2) черезъ 1 ч. 45 м. загнулось тридцать два щупальца, но черезъ 5 ч. 30 м. остались загнутыми только двадцать пять; всѣ они выпрямились черезъ 10 ч.; 3) черезъ 1 ч. загнуто двадцать пять. черезъ 10 ч. 20 м. всѣ они выпрямились; 4) и 5) черезъ 1 ч. 35 м. загнуто шесть и семь щупалець, которыя выпрямились черезъ 11 ч.; 6), 7) и 8) загнуто отъ одного до трехъ, которыя скоро выпрямились; 9), 10), 11) и 12) не загнулось ни одного, не смотря на 24-часовое наблюденіе.

При сравненіи состоянія двѣнадцати листьевъ въ водѣ съ состояніемъ листьевъ въ растворѣ, не могло быть сомнѣнія въ томъ, что у послѣдняго загнулось большее число щупалець и притомъ въ большей степени; но наглядность была далеко не такъ убѣдительна, какъ въ предыдущихъ опытахъ съ болѣе крѣпкими растворами. Заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что загибаніе у четырехъ листьевъ въ растворѣ усиливалось въ теченіе первыхъ 6 ч., а у нѣкоторыхъ листьевъ еще долѣе; тогда какъ въ водѣ у трехъ листьевъ, обнаружившихъ наибольшее дѣйствіе, а также у всѣхъ прочихъ, загибаніе начало уменьшаться въ тотъ же промежутокъ времени. Замѣчательно также, что у трехъ листьевъ въ растворѣ слегка загнулись пластинки, съ листьями же въ водѣ это бываетъ крайне рѣдко, хотя въ легкой степени это случилось съ однимъ листомъ (№ 1), который, повидимому, испыталъ какое-то случайное раздраженіе. Все это показываетъ, что растворъ оказалъ нѣкоторое дѣйствіе, хотя меньшее и гораздо болѣе медленное, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ. Впрочемъ, слабость оказаннаго дѣйствія можетъ въ значительной степени быть объяснена тѣмъ, что большая часть листьевъ находилась въ жалкомъ состояніи.

На листѣ № 1 въ растворѣ было 200 железокъ и онъ получилъ  $\frac{1}{48000}$  грана соли. Если вычестъ семнадцать незагнувшихся щупалець, то каждая железка могла поглотить только  $\frac{1}{8784000}$  грана (0,00000738 mgr.). Это количество вызвало значительное загибаніе щупальца, несущаго железку. Пластинка тоже была загнута.

Наконецъ, восемь листьевъ были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора фосфорнокислаго аммонія, одна часть на 21875000 частей воды (1 гр. на 5000 унц.). Такимъ образомъ на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{80000}$  грана соли, и.п.

0,00081 mgr. Я съ особеннымъ тщаніемъ выбралъ въ оранжереѣ лучшіе листья, какъ для погруженія въ растворъ, такъ и для воды; почти все они оказались чрезвычайно чувствительными. Начинаю по прежнему съ листьевъ въ растворѣ:

1) Черезъ 2 ч. 30 м. загнулись все щупальца, кромѣ двадцати двухъ, но нѣкоторыя изъ нихъ лишь слегка; пластинка была сильно загнута; черезъ 6 ч. 30 м. загнуты все, кромѣ тридцати, и пластинка—очень сильно; листъ остался въ такомъ видѣ 48 ч.

2) Безъ измѣненія въ первые 12 ч., но 24 ч. спустя все щупальца загнуты, кромѣ щупалецъ самаго наружнаго ряда, изъ которыхъ загнулось только одиннадцать. Загибаніе продолжало усиливаться и черезъ 48 ч. пригнулись все щупальца, кромѣ трехъ: большинство довольно плотно, четыре или пять лишь слегка.

3) Безъ измѣненія первые 12 ч., но черезъ 24 ч. были пригнуты слегка все щупальца, кромѣ самаго наружнаго ряда, при чемъ загнулась и пластинка. Черезъ 36 ч. пластинка была сильно загнута и загнулись или начали загибаться все щупальца, кромѣ трехъ. Черезъ 48 ч. листъ оставался въ томъ же положеніи.

Съ 4) по 8) у этихъ листьевъ черезъ 2 ч. 30 м. загнулось соответственно 32, 17, 7, 4 и 0 щупалецъ, большинство которыхъ черезъ нѣсколько часовъ выпрямилось, за исключеніемъ № 4, у котораго первоначальныя тридцать два щупальца остались загнутыми 48 ч.

Обращаемся къ восьми соответствующимъ листьямъ въ водѣ:

1) Черезъ 2 ч. 40 м. было загнуто двадцать внѣшнихъ щупалецъ, изъ которыхъ пять выпрямились черезъ 6 ч. 30 м. Черезъ 10 ч. 15 м. произошло совсѣмъ необычное обстоятельство, именно вся пластинка слегка загнулась къ черешку и осталась въ такомъ положеніи 48 ч. Внѣшнія щупальца, кромѣ трехъ или четырехъ самыхъ наружныхъ рядовъ, также были теперь пригнуты въ необыкновенной степени.

Отъ 2) по 8) у этихъ листьевъ черезъ 2 ч. 40 м. загнулось соответственно 42, 12, 9, 8, 2, 1 и 0 щупалецъ; все они выпрямились въ теченіе 24 ч., а большинство—гораздо раньше.

Когда обѣ группы по восьми листьевъ въ растворѣ и въ водѣ были сравнены по прошествіи 24 ч., онѣ безъ сомнѣнія весьма различались своимъ видомъ. Немногія щупальца, которыя были загнуты на листьяхъ въ водѣ, къ этому времени выпрямились, за исключеніемъ одного листа; послѣдній представлялъ собою крайне необычный случай нѣкотораго загибанія пластинки, хотя въ степени далеко неравной двумъ листьямъ въ растворѣ. Изъ этихъ послѣднихъ листьевъ у № 1 почти все щупальца вмѣстѣ съ пластинкой загнулись послѣ того, какъ пробыли въ растворѣ 2 ч. 30 м. Листья № 2 и № 3 гораздо медленнѣе уступили дѣйствию, но черезъ 24—48 ч. почти все щупальца ихъ были плотно пригнуты, а у одного совершенно сложилась вдвое пластинка. Итакъ мы должны допустить, сколь невѣроятнымъ ни представляется этотъ фактъ сначала, что такой крайне слабый растворъ подѣйствовалъ на болѣе чувствительныя листья, изъ которыхъ каждый получилъ только  $\frac{1}{80000}$  грана (0,00081 mgr.) фосфорнокислаго аммонія. Далѣе, на листѣ № 3 было 178 щупалецъ; если вычестъ три незагнувшіяся, то каждая железка могла поглотить только  $\frac{1}{14000000}$  грана, или 0,00000463 mgr. На листѣ № 1, который обнаружилъ сильное дѣйствіе черезъ 2 ч. 30 м. и у котораго все внѣшнія щупальца, кромѣ тринадцати, загнулись черезъ 6 ч. 30 м., было 260 щупалецъ; на прежнему основаніи каждая железка могла поглотить только  $\frac{1}{19760000}$  грана, или 0,00000328 mgr.; этого крайне малаго количества было достаточно, чтобы вызвать сильное загибаніе всѣхъ щупалецъ, несущихъ эти железки. Пластинка также загнулась.

*Обзоръ опытовъ съ фосфорнокислымъ аммоніемъ.* Железки пластинки, при раздраженіи каплей въ полминута (0,0296 к. с.), содержащей  $\frac{1}{3240}$  грана (0,0169 mgr.) этой соли, передаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ, заставляя ихъ загибаться внутрь. Если крошечную каплю, заключающую въ себѣ  $\frac{1}{153600}$  грана (0,000423 mgr.), держать нѣсколько секундъ въ соприкосновеніи съ железкой, то эта капля вызываетъ загибаніе щупальца, несущаго железку. Если погрузить листъ на нѣсколько часовъ, а иногда и на болѣе короткое время, въ растворъ настолько слабый, что каждая железка можетъ поглотить только  $\frac{1}{19760000}$  грана (0,00000328 mgr.), этого бываетъ достаточно для приведенія щупальца въ движеніе, такъ что оно плотно пригибается; иногда загибается также пластинка. Въ общихъ итогахъ этой главы будетъ прибавлено нѣсколько замѣчаній, показывающихъ, что дѣйствительность такихъ мельчайшихъ дозъ менѣе невѣроятна, чѣмъ должно казаться сначала.

*Сѣрнокислый аммоній.* Немногіе опыты, сдѣланные съ этою и слѣдующими пятью амміачными солями, были предприняты только для того, чтобы узнать, вызываютъ ли онѣ загибаніе. Полуминимы раствора одной части сѣрнокислаго аммонія въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки семи листьевъ, такъ что на каждый пришлось по  $\frac{1}{960}$  грана, или 0,0675 mgr. Черезъ 1 ч. сильно загнулись щупальца у пяти изъ нихъ и пластинка у одного. Дальнѣйшаго наблюденія надъ листьями сдѣлано не было.

*Лимоннокислый аммоній.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Черезъ 1 ч. короткія внѣшнія щупальца вокругъ пластинокъ слегка пригнулись, при чемъ железки на пластинкахъ почернѣли. Черезъ 3 ч. 25 м. у одного листа загнулась пластинка, но не пригнулось ни одно изъ внѣшнихъ щупалець. Всѣ листья остались въ продолженіе дня приблизительно въ томъ же положеніи; впрочемъ, щупальца близъ края загибались все болѣе и болѣе. Черезъ 23 ч. у трехъ листьевъ были нѣсколько загнуты пластинки и щупальца близъ края у всѣхъ листьевъ загнулись значительно, но ни у одного листа не уступили дѣйствию два, три или четыре внѣшнихъ ряда. Я рѣдко видалъ подобные случаи, если не считать дѣйствія травяного отвара. Железки на пластинкахъ вышеупомянутыхъ листьевъ, вмѣсто того, чтобы быть почти черными, какъ по прошествіи перваго часа, теперь, черезъ 23 ч. были очень блѣдны. Далѣе, я сдѣлалъ опытъ надъ четырьмя листьями съ полуминимами болѣе слабаго раствора, одна часть на 1312 частей воды (1 гр. на 3 унц.); итакъ на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{2880}$  грана (0,0225 mgr.). Черезъ 2 ч. 18 м. железки на пластинкѣ были очень темнаго цвѣта; черезъ 24 ч. два листа обнаружили легкое дѣйствіе; остальные два—никакого.

*Уксуснокислый аммоній.* Полуминимы раствора, приблизительно одна часть на 109 частей воды, были помѣщены на пластинки двухъ листьевъ; оба они черезъ 5 ч. 30 м. обнаружили дѣйствіе, а черезъ 23 ч. всѣ его щупальца были плотно пригнуты.

*Щавелевокислый аммоній.* Полуминимы раствора одной части въ 218 частяхъ воды были помѣщены на два листа, которые черезъ 7 ч. загнулись умѣренно, а черезъ 23 ч.—сильно. Надъ двумя другими листьями былъ сдѣланъ опытъ съ болѣе слабымъ растворомъ: одна часть на 437 частей воды; одинъ листъ былъ сильно загнутъ черезъ 7 ч.; другой загнулся не ранѣе, какъ по прошествіи 30 ч.

*Виннокаменнокислый аммоній.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки пяти листьевъ. Черезъ 31 м. появились признаки загибанія внѣшнихъ щупалець у нѣкоторыхъ листьевъ; черезъ 1 ч. загибаніе всѣхъ листьевъ стало явственнѣе; но щупальца не пригнулись плотно. Черезъ 8 ч. 30 м. они начали выпрямляться. На слѣдующее утро, 23 ч. спустя, всѣ щупальца вполнѣ выпрямились, кромѣ одного, которое еще оставалось слегка загнутымъ. Въ этомъ и слѣдующемъ случаѣ замѣчательна краткость періода загибанія.

*Хлористый аммоній.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Явственное загибаніе внѣшнихъ и близкихъ къ краю щупалець было замѣтно черезъ 25 м.; оно усиливалось въ продолженіе слѣдующихъ трехъ или четырехъ часовъ, но рѣзко не выразилось. Всего черезъ 8 ч. 30 м. щупальца начали выпрямляться и къ слѣдующему утру, черезъ 24 ч., вполнѣ выпрямились на четырехъ листьяхъ, но на двухъ еще оставались слегка загнутыми.

*Общій обзоръ и заключительныя замѣчанія относительно амміачныхъ солей.* Итакъ мы видѣли, что всѣ девять амміачныхъ солей, съ которыми были произведены опыты, вызываютъ загибаніе щупалець, а часто и листовой пластинки. Насколько можно судить по бѣглымъ опытамъ съ послѣдними шестью солями, лимоннокислый аммоній наименѣе дѣйствителенъ, а фосфорнокислый аммоній далеко превосходитъ другія соли энергіей дѣйствія. Виннокаменнокислый и хлористый аммоній замѣчательны краткостью своего дѣйствія. Сравнительная энергія дѣйствія углекислаго, азотнокислаго и фосфорнокислаго аммонія выражена въ слѣдующей таблицѣ, при чемъ приведены самыя малыя количества, которыхъ достаточно, чтобы вызвать пригибаніе щупалець.

Способъ, которымъ были даны растворы.	Углекислый аммоній.	Азотнокислый аммоній.	Фосфорнокислый аммоній.
Помѣщены на железки пластинки, для косвеннаго дѣйствія на внѣшня шупальца.	$\frac{1}{960}$ грана, или 0,0675 mgr.	$\frac{1}{2410}$ грана, или 0,027 mgr.	$\frac{1}{3840}$ грана, или 0,0169 mgr.
Приложены на нѣсколько секундъ, прямо къ железкѣ внѣшняго шупальца.	$\frac{1}{14400}$ грана, или 0,00445 mgr.	$\frac{1}{28800}$ грана, или 0,0025 mgr.	$\frac{1}{153600}$ грана, или 0,000423 mgr.
Листъ погруженъ на время, достаточное для поглощенія каждой железкой всего возможнаго количества.	$\frac{1}{268800}$ грана, или 0,00024 mgr.	$\frac{1}{691200}$ грана, или 0,000037 mgr.	$\frac{1}{1976000}$ грана, или 0,00000328 mgr.
Поглощенное железкой количество, котораго достаточно, чтобы вызвать агрегацію протоплазмы въ смежныхъ клѣткахъ шупалець.	$\frac{1}{134400}$ грана, или 0,00048 mgr.		

Изъ опытовъ, произведенныхъ этими тремя различными способами, мы видимъ, что углекислый аммоній, содержащій 23,7 проц. азота, дѣйствуетъ менѣе энергично, чѣмъ азотнокислый, содержащій 35 проц. Фосфорнокислый аммоній содержитъ меньше азота, чѣмъ обѣ эти соли, именно только 21,2 проц., а между тѣмъ дѣйствуетъ гораздо энергичнѣе; безъ сомнѣнія, его сильное дѣйствіе въ такой же степени зависитъ отъ фосфора, какъ и отъ содержащагося въ немъ азота. Мы можемъ заключить, что это именно такъ, по энергіи, съ которой кусочки кости и фосфорнокислая известь дѣйствуютъ на листья. Загибаніе, вызываемое другими амміачными солями, вѣроятно, зависитъ только отъ ихъ азота, — на томъ же основаніи, на какомъ азотистыя органическія жидкости дѣйствуютъ сильно, тогда какъ безазотистыя органическія жидкости бездѣятельны. Въ виду дѣйствія на листья такихъ малыхъ дозъ амміачныхъ солей, мы можемъ быть почти увѣрены, что Drosera поглощаетъ и извлекаетъ пользу изъ того количества, хотя и малаго, которое находится въ дождевой водѣ, точно такъ же, какъ другія растенія поглощаютъ эти же соли корнями.

Малые размѣры дозъ азотнокислаго аммонія, а особенно фосфорнокислаго, вызывающихъ загибаніе шупалець у погруженныхъ листьевъ, представляютъ собою, можетъ быть, самый замѣчательный изъ фактовъ, сообщаемыхъ въ этой книгѣ. Когда мы видимъ, что частица гораздо менѣе миллионной <sup>1)</sup> доли грана, будучи поглощена железкой одного изъ внѣшнихъ шупалець, вызываетъ его загибаніе, можно подумать, что мы упустили изъ виду дѣйствіе раствора на железки пластинки, а именно передачу двигательнаго импульса отъ нихъ внѣшнимъ шупальцамъ. Безъ сомнѣнія, этотъ импульсъ содѣйствуетъ движенію послѣднихъ; но оказываемая такимъ образомъ помощь должна быть незначи-

<sup>1)</sup> Почти невозможно представить себѣ, что такое миллионъ. Лучшая изъ встрѣчавшихся мнѣ иллюстрацій — та, которую приводитъ м-ръ Кроль, говоря: Возьмите узкую бумажную полоску въ 83 ф. 4 д. длиною и протяните ее вдоль стѣны большой залы; затѣмъ отмѣйте на одномъ концѣ десятую долю дюйма. Эта десятая изобразитъ сто, а вся полоска — миллионъ.

тельной, ибо мы знаемъ, что капля, содержащая даже  $\frac{1}{3840}$  грана и помѣщенная на пластинку, едва способна вызвать пригибаніе внѣшнихъ щупалець крайне чувствительнаго листа. Конечно, чрезвычайно удивителенъ тотъ фактъ, что  $\frac{1}{19760000}$  грана, или въ круглыхъ цифрахъ одна двадцатимилліонная грана (0,0000033 mgr.) фосфорнокислаго аммонія можетъ оказывать дѣйствіе на какое бы то ни было растеніе или даже животное; а такъ какъ эта соль содержитъ 35,33 проц. кристаллизаціонной воды, то дѣйательные элементы сводятся къ  $\frac{1}{30555126}$  грана, или въ круглыхъ цифрахъ къ одной тридцатимилліонной долѣ грана (0,00000216 mgr.). Кромѣ того, въ этихъ опытахъ растворъ былъ разбавленъ въ пропорціи одна часть соли на 2187500 частей воды, или одинъ гранъ на 5000 унц. Можетъ быть, читатель лучше представитъ себѣ эту степень разведенія раствора, если вспомнить, что 5000 унц. съ избыткомъ хватило бы для наполненія бочки въ 31 галлонъ, и что къ этому большому объему воды былъ прибавленъ одинъ гранъ соли; на листъ же было налито только полдрахмы, или тридцать минимовъ раствора. Однако этого количества было достаточно, чтобы вызвать загибаніе почти всѣхъ щупалець, а часто и листовой пластинки.

Я вполне сознаю, что эти результаты сначала покажутся почти всякому невѣроятными. *Drosera* далеко не соперничаетъ по своей силѣ со спектроскопомъ, но, какъ показываютъ движенія ея листьевъ, она можетъ открыть гораздо меньшее количество фосфорнокислаго аммонія, чѣмъ то количество какого бы то ни было вещества, которое можетъ открыть самый искусный химикъ <sup>1)</sup>. Мои результаты долго представлялись мнѣ самому невѣроятными, и я тщательно искалъ всякихъ источниковъ ошибки. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ химикъ отвѣшивалъ для меня соль на превосходныхъ вѣсахъ, а свѣжая вода много разъ тщательно измѣрялась. Наблюденія повторялись въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Два мои сына, относившіеся съ такимъ же недоувѣріемъ, какъ и я, сравнивали нѣсколько рядовъ листьевъ, одновременно погруженныхъ въ болѣе слабые растворы и въ воду и заявили, что не можетъ быть сомнѣнія относительно различія въ ихъ внѣшнемъ видѣ. Надѣюсь, что со временемъ кто-нибудь пожелаетъ повторить мои опыты; въ такомъ случаѣ пусть онъ выбираетъ молодые и сильные листья, съ железками, окруженными обильнымъ выдѣленіемъ. Листья слѣдуетъ осторожно срѣзать, бережно класть на часовыя стеклышки и наливать на каждый листъ отмѣренное количество раствора и воды. Употребляемая вода должна быть безусловно чистой, насколько это достижимо. Особенно надо слѣдить за тѣмъ, чтобы опыты съ болѣе слабыми растворами производились послѣ нѣсколькихъ дней очень теплой погоды. Опыты съ самыми слабыми растворами слѣдуетъ производить надъ растеніями, пробывшими значительное время въ теплой оранжереѣ или въ прохладной теплицѣ; но это отнюдь не необходимо для опытовъ съ растворами средней крѣпости.

Прошу читателя замѣтить, что чувствительность или раздражимость щупалець была опредѣлена тремя различными методами: косвенно—посредствомъ помѣщенія капель на пластинку, прямо—посредствомъ капель, приложенныхъ къ железкамъ внѣшнихъ щупалець, и посредствомъ погруженія цѣлыхъ листьевъ; эти три метода показали, что азотнокислый аммоній дѣйствуетъ энергичнѣе углекислаго, а фосфорнокислый—

<sup>1)</sup> Когда я производилъ первыя наблюденія надъ азотнокислымъ аммоніемъ, четырнадцать лѣтъ тому назадъ, средства спектроскопа еще не были открыты; тѣмъ съ большимъ интересомъ я отнесся къ свойствамъ *Drosera*, тогда не имѣвшихъ соперниковъ. Теперь спектроскопъ совершенно затмилъ *Drosera*, ибо, по Бунзену и Кирхгофу, посредствомъ него вѣроятно можно открыть количество меньше  $\frac{1}{200000000}$  грана натра (см. Бальфуръ Стюартъ, „Treatise on Heat“, 2-е изд., 1871, стр. 228). Что касается обыкновенныхъ химическихъ средствъ, то я узналъ изъ сочиненія д-ра Альфреда Тейлора о „Идахъ“, что можно открыть около  $\frac{1}{4000}$  грана мышьяка,  $\frac{1}{4400}$  грана синильной кислоты,  $\frac{1}{1400}$  іода и  $\frac{1}{2000}$  рвотнаго камня; но самая возможность опредѣленія въ значительной степени требуетъ, чтобы изслѣдуемые растворы не были чрезмѣрно слабы.

гораздо энергичнѣе азотнокислаго; этотъ результатъ понятенъ въ виду различія въ содержаніи азота между первыми двумя солями и въ виду присутствія фосфора въ третьей. Можетъ быть, читателю легче будетъ повѣрить, если онъ обратится къ опытамъ съ растворомъ одного грана фосфорнокислаго аммонія въ 1000 унц. воды; онъ найдетъ въ нихъ очевидное доказательство тому, что одной четырехмилліонной грана достаточно, чтобы вызвать пригибаніе отдѣльнаго щупальца. Поэтому вовсе не такъ невѣроятно, что пятая часть этого вѣса, или одна двадцатимилліонная грана дѣйствуетъ на щупальце чрезвычайно чувствительнаго листа. Далѣе, два листа въ растворѣ одного грана въ 3000 унц. и три листа въ растворѣ одного грана въ 5000 унц. уступили дѣйствію не только гораздо больше, чѣмъ листья, одновременно испытанные въ водѣ, но и несравненно болѣе любыхъ пяти листьевъ, которые можно выбрать изъ 173, въ разное время изслѣдованныхъ мною въ водѣ.

Нѣтъ ничего замѣчательнаго въ самомъ фактѣ, что железка поглощаетъ одну двадцатимилліонную грана фосфорнокислаго аммонія, растворенную въ количествѣ воды, превышающемъ вѣсъ соли приблизительно въ два милліона разъ. Всѣ фізіологи допускаютъ, что корни растеній всасываютъ амміачныя соли, доставляемыя имъ дождемъ, а четырнадцать галлоновъ дождевой воды содержатъ <sup>1)</sup> одинъ гранъ амміака, слѣдовательно, это количество лишь съ небольшимъ въ два раза превышаетъ то, которое сохранилось въ слабѣйшемъ изъ употребленныхъ мною растворовъ. Понстинѣ удивительнымъ представляется тотъ фактъ, что одна двадцатимилліонная грана фосфорнокислаго аммонія (содержащая менѣе одной тридцатимилліонной дѣйствующаго вещества), будучи поглощена железкой, вызываетъ въ ней нѣкоторое измѣненіе, которое влечетъ за собою передачу двигательнаго импульса внизъ по всей длинѣ щупальца, и что этотъ импульсъ заставляеть изгибаться основную часть, которая нерѣдко при этомъ описываетъ дугу болѣе 180 градусовъ.

Какъ ни изумителенъ этотъ результатъ, нѣтъ вѣской причины отвергать его, какъ невѣроятный. Проф. Дондерсъ въ Утрехтѣ сообщаетъ мнѣ, что изъ опытовъ, произведенныхъ въ прежнее время имъ и д-ромъ де-Рюйтеромъ, онъ вывелъ, что менѣе одной милліонной грана сѣрноокислаго атропина, въ чрезвычайно слабомъ растворѣ, при прямомъ соприкосновеніи съ радужной оболочкой собаки, парализуетъ мускулы этого органа. Но въ сущности всякій разъ, когда мы ощущаемъ запахъ, мы имѣемъ доказательство тому, что частицы безконечно меньшія дѣйствуютъ на наши нервы. Когда собака стоитъ подъ вѣтромъ за четверть мили отъ оленя или другого животнаго и замѣчаетъ его присутствіе, пахнущія частицы производятъ нѣкоторое измѣненіе въ обонятельныхъ нервахъ, а между тѣмъ эти частицы должны быть безконечно мельче <sup>2)</sup> частицъ фосфорнокислаго аммонія, вѣсомъ въ одну двадцатимилліонную грана. Затѣмъ эти нервы передаютъ нѣкоторое вліяніе мозгу собаки, который со своей стороны побуждаетъ къ дѣйствію. По отношенію къ Drosera дѣйствительно удивителенъ тотъ фактъ, что растеніе, лишенное какой бы то ни было обособленной нервной системы, уступаетъ дѣйствію такихъ крошечныхъ частицъ; но мы не имѣемъ никакихъ основаній принимать,

<sup>1)</sup> „Elements of Chemistry“ Миллера, часть II, стр. 107, 3-е изд. 1864.

<sup>2)</sup> Мой сынъ Джорджъ Дарвинъ вычислилъ для меня діаметръ шарика изъ фосфорнокислаго аммонія (удѣльный вѣсъ 1,678), вѣсящаго одну двадцатимилліонную долю грана, и нашель, что онъ составляетъ  $\frac{1}{1645}$  дюйма. Съ другой стороны д-ръ Клейнъ сообщаетъ мнѣ, что размѣры мельчайшихъ микрококковъ, явственно различныхъ при линейномъ увеличеніи въ 800 разъ, опредѣляются между 0,0002 и 0,0005 милліметра, то-есть отъ  $\frac{1}{50800}$  до  $\frac{1}{127000}$  дюйма въ діаметрѣ. Итакъ предметъ, размѣромъ между  $\frac{1}{31}$  и  $\frac{1}{77}$  шарика изъ фосфорнокислаго аммонія вышеуказаннаго вѣса, можетъ быть видимъ при большомъ увеличеніи; но никто не предполагаетъ, что пахнущія частицы, подобныя тѣмъ, которыя летятъ отъ оленя въ вышеприведенномъ примѣрѣ, могутъ быть видны въ микроскопъ при какомъ бы то ни было увеличеніи.

что другія ткани не могутъ пріобрѣтать такой же крайней воспріимчивости къ внѣшнимъ впечатлѣніямъ, если они благотворны для организма, какою обладаетъ нервная система высшихъ животныхъ.

## ГЛАВА VIII.

### Дѣйствіе различныхъ кислотъ и солей на листья.

Соли натрія, каля; другія щелочныя и земельныя соли; соли тяжелыхъ металловъ.— Обзоръ дѣйствія этихъ солей.—Различныя кислоты.—Обзоръ ихъ дѣйствія.

Найдя, что амміачныя соли дѣйствуютъ такъ энергично, я захотѣлъ изслѣдовать дѣйствіе нѣкоторыхъ другихъ солей. Будетъ удобно привести сначала списокъ (содержащій въ себѣ сорокъ девять солей и двѣ металлическія кислоты) веществъ, съ которыми были сдѣланы опыты; списокъ раздѣленъ на два столбца, показывающіе тѣ вещества, которыя вызываютъ загибаніе, и тѣ, которыя его не вызываютъ или вызываютъ лишь сомнительно. Я производилъ опыты, помѣщая капли въ полминима на пластинки листьевъ, или, чаще, погружая ихъ въ растворы; а иногда обоими методами. Затѣмъ будутъ даны общіе выводы изъ результатовъ, съ нѣкоторыми заключительными замѣчаніями. Далѣе будетъ описано дѣйствіе различныхъ кислотъ.

#### Соли, вызывающія загибаніе.

*Группировка согласована съ Химической Классификаціей въ «Dictionary of Chemistry» Уотса).*

Углекислый натрій, быстрое загибаніе.  
 Азотнокислый натрій, быстрое загибаніе.  
 Сѣрниокислый натрій, умѣренно быстрое загибаніе.  
 Фосфорнокислый натрій, очень быстрое загибаніе.  
 Лимоннокислый натрій, быстрое загибаніе.  
 Щавелевокислый натрій, быстрое загибаніе.  
 Хлористый натрій, умѣренно быстрое загибаніе.  
 Иодистый натрій, довольно медленное загибаніе.  
 Бромистый натрій, умѣренно быстрое загибаніе.  
 Щавелевокислый калий, медленное и сомнительное загибаніе.  
 Азотнокислый литій, умѣренно быстрое загибаніе.  
 Хлористый цезій, довольно медленное загибаніе.  
 Азотнокислое серебро, быстрое загибаніе, скорый ядъ.  
 Длористый кадмій, медленное загибаніе.  
 Хвухлористая ртуть, быстрое загибаніе, скорый ядъ.

#### Соли, не вызывающія загибанія.

Углекислый калий; медленный ядъ.  
 Азотнокислый калий; нѣсколько ядовитъ.  
 Сѣрниокислый калий.  
 Фосфорнокислый калий.  
 Лимоннокислый калий.  
 Хлористый калий.  
 Иодистый калий, слабая и сомнительная степень загибанія.  
 Бромистый калий.  
 Уксуснокислый литій.  
 Хлористый рубидій.  
 Уксуснокислый кальцій.  
 Азотнокислый кальцій.  
 Уксуснокислая магнезія.  
 Азотнокислая магнезія.  
 Хлористая магнезія.  
 Сѣрниокислая магнезія.  
 Уксуснокислый барій.  
 Азотнокислый барій.



Хлористый алюминій, медленное и сомнительное загибаніе.  
 Хлористое золото, быстрое загибаніе; скорый ядъ.  
 Хлористое олово, медленное загибаніе; ядовито.  
 Виннокаменноокислая сурьма, медленное загибаніе; вѣроятно, ядовита.  
 Мышьяковистая кислота, быстрое загибаніе; ядовита.  
 Хлористое желѣзо, медленное загибаніе; вѣроятно, ядовито.  
 Хромовая кислота, быстрое загибаніе; въ высшей степени ядовита.  
 Хлористая мѣдь, довольно медленное загибаніе; ядовита.  
 Хлористый никкель, быстрое загибаніе; вѣроятно, ядовитъ.  
 Хлористая платина, быстрое загибаніе; ядовита.

Уксуснокислый стронцій.  
 Азотнокислый стронцій.  
 Хлористый цинкъ.  
 Азотнокислый алюминій, слѣды загибанія.

Каліевые квасцы.

Хлористый свинець.

Хлористый марганецъ.

Хлористый кобальтъ.

*Углекислый натрій* (чистый, данный мнѣ проф. Гофманомъ). Полуминимы (0,296к.с.) раствора одной части въ 218 частяхъ воды (2 гр. на 1 унц.) были помѣщены на пластинки двѣнадцати листьевъ. Семь изъ нихъ хорошо загнулись; у трехъ загнулось только по два или по три внѣшнихъ щупальца; остальные два остались безъ измѣненія. Но эта доза, хотя и составляла только  $\frac{1}{480}$  грана (0,135 mgr.), очевидно, была слишкомъ сильна, такъ какъ три листа изъ семи хорошо загнувшихся были убиты. Съ другой стороны, одинъ изъ семи, у котораго загнулось лишь немного щупалець, выпрямился и казался вполне здоровымъ черезъ 48 ч. Взявъ болѣе слабый растворъ (именно одна часть на 437 воды, или 1 гр. на 1 унц.), я далъ шести листьямъ дозы въ  $\frac{1}{960}$  грана (0,0675 mgr.). Нѣкоторые изъ нихъ обнаружили дѣйствіе черезъ 37 м., а черезъ 8 ч. были значительно загнуты внѣшнія щупальца у всѣхъ листьевъ, а у двухъ также пластинки. Черезъ 23 ч. 15 м. щупальца почти выпрямились, но пластинки у обоихъ листьевъ все еще были чуть замѣтно вогнуты. Черезъ 48 ч. всѣ шесть листьевъ вполне выпрямились и казались совершенно здоровыми.

Три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды (1 гр. на 2 унц.), такъ что на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{32}$  грана (2,02 mgr.); черезъ 40 м. всѣ три листа обнаружили сильное дѣйствіе, а черезъ 6 ч. 45 м. щупальца у всѣхъ листьевъ и пластинка у одного плотно загнулись.

*Азотнокислый натрій* (чистый). Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды, содержащія  $\frac{1}{960}$  грана (0,0675 mgr.), были помѣщены на пластинки пяти листьевъ. Черезъ 1 ч. 25 м. щупальца почти у всѣхъ листьевъ и пластинка у одного нѣсколько загнулись. Загибаніе все усиливалось, и черезъ 21 ч. 15 м. щупальца и пластинки у четырехъ листьевъ обнаружили дѣйствіе въ сильной степени, а пластинка пятого листа—въ легкой. Спустя еще 24 ч. четыре листа оставались плотно сомкнутыми, тогда какъ пятый началъ выпрямляться. Черезъ четыре дня послѣ того, какъ растворъ былъ данъ, два листа выпрямились вполне, одинъ отчасти; между тѣмъ какъ два прочіе листа оставались плотно сомкнутыми и казались поврежденными.

Три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды; черезъ 1 ч. наступило сильное загибаніе, а черезъ 8 ч. 15 м. всѣ щупальца и пластинки всѣхъ трехъ листьевъ были чрезвычайно сильно загнуты.

*Строніокислый натрій*. Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Черезъ 5 ч. 30 м. щупальца у трехъ листьевъ (у одного листа и пластинка) были загнуты въ значительной степени, а у остальныхъ трехъ — въ слабой. Черезъ 21 ч. загибаніе нѣсколько уменьшилось, а черезъ 45 ч. листья вполне выпрямились, при чемъ казались вполне здоровыми.

Три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора

одной части сѣрноокислаго натра въ 875 частяхъ воды; черезъ 1 ч. 30 м. обнаружилось нѣкоторое загибаніе, которое настолько усилилось, что черезъ 8 ч. 10 м. всѣ щупальца и пластинки всѣхъ трехъ листьевъ были плотно загнуты.

*Фосфорнокислый натрій.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Растворъ подѣйствовалъ съ необыкновенной быстротой, такъ какъ черезъ 8 м. внѣшнія щупальца на нѣсколькихъ листьяхъ значительно наклонились. Черезъ 6 ч. щупальца у всѣхъ шести листьевъ и пластинки у двухъ плотно загнулись. Такое положеніе продлилось 24 ч. съ тѣмъ измѣненіемъ, что изогнулась пластинка третьяго листа. Черезъ 48 ч. всѣ листья выпрямились. Ясно, что  $\frac{1}{860}$  грана фосфорнокислаго натрія весьма способна вызвать загибаніе.

*Лимоннокислый натрій.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ, но наблюденіе было сдѣлано лишь по прошествіи 22 ч. У пяти листьевъ щупальца, сидящія близъ края, и пластинки у четырехъ оказались тогда загнутыми, но внѣшніе ряды щупалець не уступили дѣйствию. Одинъ листъ, который казался старше другихъ, во всѣхъ отношеніяхъ обнаружилъ очень мало дѣйствія. Черезъ 46 ч. четыре листа почти выпрямились, включая и пластинки. Были также погружены три листа, каждый порознь, въ тридцать минимовъ раствора одной части лимоннокислаго натрія въ 875 частяхъ воды; черезъ 25 м. они обнаружили сильное дѣйствіе; а черезъ 6 ч. 35 м. почти всѣ щупальца, въ томъ числѣ и внѣшніе ряды, были загнуты, но пластинки не загнулись.

*Щавелевокислый натрій.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки семи листьевъ; черезъ 5 ч. 30 м. растворъ сильно подѣйствовалъ на щупальца всѣхъ листьевъ и пластинки большей части ихъ. Черезъ 22 ч., кромѣ того, что щупальца загнулись, пластинки всѣхъ семи листьевъ сложились пополамъ настолько, что ихъ кончики и основанія почти соприкасались. Ни въ какомъ другомъ случаѣ я не видалъ такого сильнаго дѣйствія на пластинки. Далѣе три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды; черезъ 30 м. произошло значительное загибаніе, а черезъ 6 ч. 35 м. пластинки у двухъ листьевъ и щупальца у всѣхъ были плотно загнуты.

*Хлористый натрій* (лучшая поваренная соль). Полуминимы раствора одной части въ 218 частяхъ воды были помѣщены на пластинки четырехъ листьевъ. Два изъ нихъ, повидимому, не испытали никакого дѣйствія въ теченіе 48 ч.; у третьяго щупальца слегка загнулись, тогда какъ у четвертаго черезъ 24 ч. почти всѣ щупальца были загнуты и начали выпрямляться только на четвертый день; на седьмой они еще не вполне выпрямились. Я предполагаю, что этотъ листъ былъ поврежденъ солью. Капли въ полминима болѣе слабаго раствора, одна часть на 437 воды, были затѣмъ положены на пластинки шести листьевъ, такъ что на каждый пришлось по  $\frac{1}{960}$  грана. Черезъ 1 ч. 33 м. было легкое загибаніе, а спустя 5 ч. 30 м. щупальца всѣхъ шести листьевъ загнулись значительно, но не плотно. Черезъ 23 ч. 15 м. всѣ они вполне выпрямились и нисколько не казались поврежденными.

Три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды, такъ что каждый листъ получилъ  $\frac{1}{32}$  грана, или 2,02 mgr. Черезъ 1 ч. произошло сильное загибаніе; черезъ 8 ч. 30 м. всѣ щупальца и пластинки всѣхъ трехъ листьевъ были плотно загнуты. Четыре другихъ листа были также погружены въ растворъ, при чемъ каждый получилъ прежнее количество соли, именно  $\frac{1}{32}$  грана. Всѣ они вскорѣ загнулись; черезъ 48 ч. они начали выпрямляться и нисколько не казались поврежденными, хотя растворъ былъ настолько крѣпокъ, что имѣлъ соленый вкусъ.

*Иодистый натрій.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Черезъ 24 ч. у четырехъ листьевъ загнулись пластинки и многія щупальца. У остальныхъ двухъ загнулись только щупальца, расположенныя близъ края; внѣшнія щупальца у большей части листьевъ испытали лишь слабое дѣйствіе. Черезъ 46 ч. листья почти выпрямились. Далѣе, три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды. Черезъ 6 ч. 30 м. почти всѣ щупальца и пластинка у одного листа плотно загнулись.

*Бромистый натрій.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на шесть листьевъ. Черезъ 7 ч. произошло нѣкоторое загибаніе; черезъ 22 ч. у трехъ листьевъ загнулись пластинки и большая часть щупалець; четвертый листъ очень слабо уступилъ дѣйствию, а пятый и шестой почти вовсе ему не поддались. Три листа, каждый отдѣльно, были также погружены въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды; черезъ 40 м. оказалось нѣкоторое загибаніе; черезъ 4 ч. были загнуты щупальца у всѣхъ трехъ листьевъ и пластинки у двухъ. Затѣмъ

эти листья были помѣщены въ воду, и черезъ 17 ч. 30 м. два изъ нихъ выпрямились почти вполне, а третій—отчасти; итакъ они, повидимому, не были повреждены.

*Углекислый калий* (чистый). Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на шесть листьевъ. Черезъ 24 ч. не обнаружилось никакого дѣйствія, но черезъ 48 ч. у нѣкоторыхъ листьевъ въ значительной степени загнулись щупальца, у одного—пластинка. Впрочемъ, это движеніе, казалось, было слѣдствіемъ ихъ поврежденія, ибо на третій день послѣ того, какъ растворъ былъ давъ, три листа умерли, одинъ былъ сильно попорченъ; два другіе оправлялись, но у нихъ нѣсколько щупалець, повидимому, были повреждены и оставались все время загнутыми. Очевидно,  $\frac{1}{960}$  грана этой соли дѣйствуетъ, какъ ядъ. Затѣмъ были погружены три листа, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды, но только на 9 ч.; въ отличіе отъ дѣйствія солей натрія, загибанія не послѣдовало.

*Азотнокислый калий*. Полуминимы крѣпкаго раствора. одна часть на 109 ч. воды (4 гр. на 1 унц.), были помѣщены на пластинки четырехъ листьевъ; два изъ нихъ были сильно повреждены, но загибанія не послѣдовало. На восемь листьевъ были положены точно такъ же капли болѣе слабаго раствора, одна часть на 218 воды. Черезъ 50 ч. загибанія не было, но два листа казались поврежденными. Затѣмъ надъ пятью изъ этихъ листьевъ былъ сдѣланъ опытъ съ каплями молока и раствора желатинны, положенными на пластинки: только одинъ листъ загнулся; итакъ растворъ азотнокислаго калия вышесказанной крѣпости, дѣйствуя въ теченіе 50 ч., повидимому, попортилъ или парализовалъ листья. Далѣе, на шесть листьевъ былъ положенъ точно такъ же растворъ еще слабѣе, одна часть на 437 воды, и эти листья черезъ 48 ч. не обнаружили никакого дѣйствія, можетъ быть, за исключеніемъ одного листа. Затѣмъ три листа, каждый отдѣльно, были погружены на 25 ч. въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды, и этотъ растворъ не оказалъ замѣтнаго дѣйствія. Потомъ они были положены въ растворъ одной части углекислаго аммонія въ 218 частяхъ воды; железки немедленно почернѣли, черезъ 1 ч. обнаружилось нѣкоторое загибаніе и протоплазматическое содержимое кѣтокъ явственно подверглось агрегаціи. Это показываетъ, что листья были не очень повреждены погруженіемъ на 25 ч. въ азотнокислый калий.

*Стрѣновокислый калий*. Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Черезъ 20 ч. 30 м. никакого дѣйствія не обнаружилось; еще 24 ч. спустя три листа остались совершенно безъ измѣненія, два казались поврежденными, а шестой казался почти мертвымъ, при чемъ щупальца его были пригнуты. Тѣмъ не менѣе спустя еще два дня всѣ шесть листьевъ оправлялись. Погруженіе трехъ листьевъ, каждаго отдѣльно, на 24 ч. въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 875 частей воды, не оказало видимаго дѣйствія. Затѣмъ на нихъ былъ положенъ тотъ же растворъ углекислаго аммонія съ тѣмъ же результатомъ, что и въ опытѣ съ азотнокислымъ калиемъ.

*Фосфорнокислый калий*. Полуминимы раствора одной части въ 437 воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ, которые были наблюдаемы въ теченіе трехъ дней; но никакого дѣйствія не оказалось. Частичное высыханіе жидкости на пластинкѣ слегка сблизило щупальца на ней, что часто случается въ опытахъ этого рода. На третій день листья казались совершенно здоровыми.

*Лимоннокислый калий*. Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды, оставленные три дня на пластинкахъ шести листьевъ, и погруженіе на 9 ч. трехъ листьевъ, каждаго отдѣльно, въ 30 минимовъ раствора, одна часть на 875 частей воды, не оказали ни малѣйшаго дѣйствія.

*Щавелевокислый калий*. Полуминимы были помѣщены въ разныхъ случаяхъ на пластинки семнадцати листьевъ; результаты привели меня въ большое недоумѣніе, которое продолжается до сихъ поръ. Загибаніе наступало очень медленно. Черезъ 24 ч. четыре листа изъ семнадцати хорошо загнулись, а также пластинки у двухъ листьевъ; шесть обнаружили слабое дѣйствіе, шесть никакого. Я наблюдалъ три листа одной группы пять дней, и всѣ они умерли; но въ другой группѣ, гдѣ было шесть листьевъ, всѣ, кромѣ одного, казались здоровыми черезъ четыре дня. Три листа, каждый отдѣльно, оставались 9 ч. погруженными въ 30 минимовъ раствора, одна часть на 875 частей воды, и не обнаружили ни малѣйшаго дѣйствія; но ихъ слѣдовало наблюдать подольше.

*Хлористый калий*. Ни полуминимы раствора, одна часть на 437 частей воды, три дня пролежавшіе на пластинкахъ шести листьевъ, ни погруженіе трехъ листьевъ на 25 ч. въ 30 минимовъ раствора, одна часть на 875 частей воды, не оказали ни малѣйшаго дѣйствія. На тѣ листья, которые были погружены, я подѣйствовалъ затѣмъ углекислымъ аммоніемъ, какъ описано при опытѣ съ азотнокислымъ калиемъ, и получился такой же результатъ.

*Иодистый калий.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки семи листьевъ. Черезъ 30 м. у одного листа была загнута пластинка; черезъ нѣсколько часовъ у трехъ листьевъ большинство близкихъ къ краю щупалець загнулось въ умѣренной степени; остальные три листа обнаружили очень слабое дѣйствіе. Почти ни у одного изъ этихъ листьевъ не загнулись вѣшнія щупальца. Черезъ 21 ч. всѣ листья выпрямились, кромѣ двухъ, у которыхъ нѣсколько щупалець близъ края еще оставалось загнуто. Далѣе, три листа, каждый отдѣльно, были погружены на 8 ч. 40 м. въ 30 минимовъ раствора одной части въ 875 частяхъ воды, и ни малѣйшаго дѣйствія не обнаружилось. Не знаю, какое заключеніе вывести изъ этихъ противорѣчивыхъ показаній; но ясно, что іодистый калий вообще не оказываетъ значительнаго дѣйствія.

*Бромистый калий.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ; черезъ 22 ч. у одного листа загнулась пластинка и многія щупальца, но я подозреваю, что на этотъ листъ, можетъ быть, съѣло насѣкомое, а потомъ высвободилось; остальные пять листьевъ не обнаружили никакого дѣйствія. Я испытывалъ три изъ этихъ листьевъ кусочками мяса, и черезъ 24 ч. они превосходно загнулись. Три листа были также погружены на 21 ч. въ 30 минимовъ раствора, одна часть на 875 частей воды; но никакого дѣйствія не оказалось, кромѣ того, что железки какъ бы немного поблѣднѣли.

*Уксуснокислый литій.* Четыре листа были погружены вмѣстѣ въ сосудъ, содержащій 120 минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; такимъ образомъ на каждый листъ, если они поглощали поровну, пришлось по  $\frac{1}{16}$  грана. Черезъ 24 ч. загибанія не было. Тогда я прибавилъ, для испытанія листьевъ, крѣпкаго раствора (именно 1 гр. на 20 унц., или одна часть на 8750 воды) фосфорнокислаго аммонія, и всѣ четыре листа черезъ 30 м. плотно загнулись.

*Азотнокислый литій.* Четыре листа были погружены, какъ въ предыдущемъ случаѣ, въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 1 ч. 30 м. всѣ четыре листа загнулись слегка, а черезъ 24 ч.—сильно. Затѣмъ я разбавилъ растворъ водою, но они все еще оставались нѣсколько загнутыми на третій день.

*Хлористый цезій.* Четыре листа были погружены, какъ и выше, въ 120 минимовъ раствора, одна часть на 437 воды. Черезъ 1 ч. 5 м. железки потемнѣли; черезъ 4 ч. 20 м. появились признаки загибанія; черезъ 6 ч. 40 м. два листа были загнуты сильно, но не плотно, а два другіе значительно. Черезъ 22 ч. загибаніе было чрезвычайно велико, и у двухъ листьевъ загнулись пластинки. Затѣмъ я переложилъ листья въ воду, и черезъ 46 ч. послѣ ихъ перваго погруженія они почти вполнѣ выпрямились.

*Хлористый рубидій.* Четыре листа, которые были погружены, какъ выше, въ 120 минимовъ раствора, одна часть на 437 частей воды, не обнаружили дѣйствія черезъ 22 ч. Затѣмъ я прибавилъ крѣпкаго раствора (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія, и черезъ 30 м. всѣ листья рѣзко загнулись.

*Азотнокислое серебро.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 воды; такимъ образомъ на каждый листъ пришлось, какъ раньше, по  $\frac{1}{16}$  грана. Черезъ 5 м. наступило легкое загибаніе; черезъ 11 м. очень сильное, при чемъ железки сдѣлались совершенно черными; черезъ 40 м. всѣ щупальца были плотно пригнуты. Черезъ 6 ч. листья были вынуты изъ раствора, вымыты и помѣщены въ воду, но на слѣдующее утро они были несомнѣнно мертвы.

*Уксуснокислый кальцій.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 24 ч. ни одно щупальце не пригнулось, кромѣ небольшого числа въ томъ мѣстѣ, гдѣ пластинка соединяется съ черешкомъ; можетъ быть, это было вызвано поглощеніемъ соли на срѣзѣ черешка. Затѣмъ я прибавилъ немного раствора (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія, но, къ моему удивленію, онъ вызвалъ лишь очень слабое загибаніе, даже черезъ 24 ч. Отсюда какъ бы слѣдуетъ, что уксуснокислый кальцій привелъ листья въ состояніе оцѣпенѣнія.

*Азотнокислый кальцій.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора, одна часть на 437 частей воды, но черезъ 24 ч. дѣйствія не обнаружилось. Тогда я прибавилъ немного раствора фосфорнокислаго аммонія (1 гр. на 20 унц.), но онъ вызвалъ лишь очень слабое загибаніе черезъ 24 ч. Далѣе, свѣжій листъ былъ положенъ въ смѣсь растворовъ азотнокислаго кальція и фосфорнокислаго аммонія вышеуказанной крѣпости, и листъ плотно загнулся черезъ 5—10 м. Полуминимы раствора одной части азотнокислаго кальція въ 218 частяхъ воды были положены на пластинки трехъ листьевъ, но не оказали дѣйствія.

*Уксуснокислый, азотнокислый и хлористый магній.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ растворовъ каждой изъ этихъ трехъ солей, одна часть на 437 воды;

черезъ 6 ч. загибанія не было, но черезъ 22 ч. одинъ изъ листьевъ въ уксуснокисломъ магніи былъ загнутъ нѣсколько сильнѣе, чѣмъ обыкновенно случается послѣ столь же продолжительнаго пребыванія въ водѣ. Затѣмъ въ три раствора было прибавлено немного раствора фосфорнокислаго аммонія (1 гр. на 20 унц.). Листья въ уксуснокисломъ магніи, смѣшанномъ съ фосфорнокислымъ аммоніемъ, подверглись нѣкоторому загибанію; черезъ 24 ч. оно ясно выразилось. Листья въ смѣси съ азотнокислымъ магніемъ были явственно загнуты черезъ 4 ч. 30 м.; но степень загибанія послѣ того не очень усилилась; тогда какъ четыре листа въ смѣси съ хлористымъ магніемъ были сильно загнуты черезъ нѣсколько минутъ, а черезъ 4 ч. почти всѣ ихъ шупальца были плотно пригнуты. Итакъ мы видимъ, что уксуснокислый и азотнокислый магній повреждаютъ листья или по меньшей мѣрѣ препятствуютъ послѣдующему дѣйствію фосфорнокислаго аммонія, между тѣмъ какъ хлористый магній не имѣетъ такого свойства.

*Строннокислый магній.* Полуминимы раствора одной части въ 218 частяхъ воды были помѣщены на пластинки десяти листьевъ и не оказали дѣйствія.

*Уксуснокислый барій.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора, одна часть на 437 частей воды, и черезъ 22 ч. загибанія не оказалось, но железки почернѣли. Затѣмъ листья были помѣщены въ растворъ (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія, который черезъ 26 ч. вызвалъ лишь слабое загибаніе двухъ листьевъ.

*Азотнокислый барій.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 воды; черезъ 22 ч. обваружилась такая же слабая степень загибанія, какая часто встрѣчается послѣ столь же продолжительнаго пребыванія въ водѣ. Затѣмъ я прибавилъ прежняго раствора фосфорнокислаго аммонія и черезъ 30 м. одинъ листъ былъ сильно загнутъ, два другіе умѣренно, а четвертый — нисколько. Листья остались въ такомъ положеніи 24 ч.

*Уксуснокислый стронцій.* Четыре листа, погруженные въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды, не обнаружили дѣйствія черезъ 22 ч. Затѣмъ они были помѣщены въ вышеуказанный растворъ фосфорнокислаго аммонія, и черезъ 25 м. два изъ нихъ были сильно загнуты; черезъ 8 ч. третій листъ загнулся въ значительной степени, а четвертый выказалъ признаки загибанія. На слѣдующее утро они находились въ томъ же положеніи.

*Азотнокислый стронцій.* Пять листьевъ были погружены въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 22 ч. наступило легкое загибаніе, но не больше того, каксе иногда обнаруживаютъ листья въ водѣ. Затѣмъ они были помѣщены въ прежній растворъ фосфорнокислаго аммонія; черезъ 8 ч. три изъ нихъ умѣренно загнулись, а всѣ пять были загнуты въ той же степени черезъ 24 ч., но ни одинъ не загнулся плотно. Повидному, азотнокислый стронцій приводитъ листья въ полуоцѣпенное состоявіе.

*Хлористый кадмій.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 431 частяхъ воды; черезъ 5 ч. 20 м. оказалось легкое загибаніе, которое усилилось въ теченіе слѣдующихъ трехъ часовъ. Черезъ 24 ч. у всѣхъ трехъ листьевъ шупальца были хорошо загнуты и простояли въ такомъ положеніи еще 24 ч.; железки не измѣнили цвѣта.

*Двухлористая ртуть.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора, одна часть на 437 частей воды; черезъ 22 ч. оказалось слабое загибаніе, которое ясно выразилось черезъ 48 м.; железки къ этому времени почернѣли. Черезъ 5 ч. 35 м. всѣ шупальца были плотно пригнуты; черезъ 24 ч. они еще оставались пригнутыми и потеряли окраску. Затѣмъ листья были вынуты и положены на два дня въ воду, но они такъ и не выпрямились, потому что, очевидно, умерли.

*Хлористый цинкъ.* Три листа, погруженные въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды, черезъ 25 ч. 30 м. не обнаружили дѣйствія.

*Хлористый алюминій.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 7 ч. 45 м. загибанія не было; черезъ 24 ч. одинъ листъ загнулся довольно плотно, второй — умѣренно, третій и четвертый — едва замѣтно. Показаніе сомнительно, но я думаю, что этой соли нужно приписать нѣкоторую способность медленно вызывать загибаніе. Затѣмъ эти листья были помѣщены въ растворъ (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія, и черезъ 7 ч. 30 м. тѣ три листа, на которые хлористый алюминій подействовалъ лишь слабо, загнулись довольно плотно.

*Азотнокислый алюминій.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора одной части въ 437 воды; черезъ 7 ч. 45 м. загибаніе было едва замѣтно; черезъ 24 ч. одинъ листъ загнулся умѣренно. Показаніе здѣсь опять сомнительно, какъ и въ опытѣ съ хлористымъ алюминіемъ. Затѣмъ листья были перенесены въ тотъ же растворъ фосфорнокислаго аммонія; онъ почти не оказалъ дѣйствія въ теченіе 7 ч. 30 м.; но черезъ 25 ч. одинъ листъ загнулся довольно плотно, остальные три очень слабо, можетъ быть, не болѣе, чѣмъ они погибаютъ отъ воды.

*Стрнокислый алюминій и стрнокислый калий* (обыкновенные квасцы). Полуминимы раствора обыкновенной крѣпости были помѣщены на пластинки девяти листьевъ, но не оказали дѣйствія.

*Хлористо-золото*. Семь листьевъ были погружены въ такое количество раствора одной части въ 437 частяхъ воды, что каждый листъ получилъ 30 минимовъ, въ которыхъ содержалась  $\frac{1}{16}$  грана, или 4,048 mgr. хлористаго золота. Черезъ 8 м. произошло нѣкоторое загибаніе, которое черезъ 45 м. стало чрезвычайно сильнымъ. Черезъ 3 ч. окружающая жидкость была окрашена въ пурпурный цвѣтъ, а железки почернѣли. Черезъ 6 ч. листья были перенесены въ воду; на слѣдующее утро я нашелъ ихъ обезцвѣченными и очевидно убитыми. Выдѣленіе очень энергично разлагаетъ хлористое золото; самыя железки покрываются тончайшимъ слоемъ металлическаго золота, и частицы его плаваютъ по поверхности окружающей жидкости.

*Хлористый свинецъ*. Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды. Черезъ 23 ч. не было никакихъ признаковъ загибанія; железки не почернѣли и листья не казались поврежденными. Затѣмъ они были перенесены въ растворъ (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія, и черезъ 24 ч. два изъ нихъ нѣсколько загнулись, третій—очень мало; въ такомъ положеніи они пробыли еще 24 ч.

*Хлористое олово*. Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора приблизительно одной части (не все растворилось) въ 437 воды. Черезъ 4 ч. дѣйствія не оказалось; черезъ 6 ч. 30 м. у всѣхъ четырехъ листьевъ загнулись щупальца близъ края; черезъ 22 ч. всѣ щупальца и пластинки были плотно сомкнуты. Окружающая жидкость была теперь окрашена въ розовый цвѣтъ. Листья были промыты и перенесены въ воду, но на слѣдующее утро были очевидно мертвы. Хлористое олово—смертельный ядъ, но дѣйствуетъ медленно.

*Виннокислотная сурьма*. Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды. Черезъ 8 ч. 30 м. оказалось легкое загибаніе; черезъ 24 ч. два листа были загнуты плотно, третій—умѣренно; железки не очень почернѣли. Листья были промыты и помѣщены въ воду, но остались въ прежнемъ положеніи еще 48 ч. Эта соль вѣроятно ядовита, но дѣйствуетъ медленно.

*Мышьяковистая кислота*. Растворъ одной части въ 437 воды; три листа были погружены въ девяносто минимовъ; черезъ 25 м. значительное загибаніе; черезъ 1 ч. сильное загибаніе; железки не потеряли цвѣта. Черезъ 6 ч. листья были перенесены въ воду; на слѣдующее утро они казались свѣжими, но черезъ четыре дня стали блѣды, не выпрямились и очевидно умерли.

*Хлористое желѣзо*. Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 воды; черезъ 8 ч. загибанія не оказалось, но черезъ 24 ч. оно произошло въ значительной степени; железки почернѣли, жидкость окрасилась въ желтый цвѣтъ, при чемъ въ ней плавали хлопковидныя частицы окиси желѣза. Затѣмъ листья были помѣщены въ воду; черезъ 48 ч. они выпрямились очень незначительно, но я думаю, что они были убиты; железки очень почернѣли.

*Хромовая кислота*. Одна часть на 437 воды; три листа были погружены въ девяносто минимовъ; черезъ 30 м. нѣкоторое, а черезъ 1 ч. значительное загибаніе; черезъ 2 ч. всѣ щупальца плотно пригнуты, при чемъ железки утратили окраску. Будучи помѣщены въ воду, листья на слѣдующій день совершенно обезцвѣтились и были очевидно убиты.

*Хлористый марганецъ*. Три листа погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 воды; черезъ 22 ч. загибаніе не сильнѣе, чѣмъ часто происходитъ въ водѣ; железки не почернѣли. Затѣмъ листья были помѣщены въ обычный растворъ фосфорнокислаго аммонія, но загибанія не послѣдовало даже черезъ 48 ч.

*Хлористая мѣдь*. Три листа погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 2 ч. нѣкоторое загибаніе; черезъ 3 ч. 45 м. щупальца плотно пригнуты, при чемъ железки почернѣли. Черезъ 22 ч. они были все еще плотно пригнуты, а листья дряблы. Помѣщены въ чистую воду, на слѣдующій день очевидно мертвы. Быстро дѣйствующій ядъ.

*Хлористый никкель*. Три листа погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 25 м. значительное загибаніе, а черезъ 3 ч. всѣ щупальца плотно пригнуты. Черезъ 22 ч. они все еще плотно пригнуты; большая часть железокъ, но не всѣ, почернѣли. Затѣмъ листья были помѣщены въ воду; черезъ 24 ч. они оставались загнутыми и нѣсколько измѣнили окраску; железки и щупальца сдѣлались грязно-красными. Вѣроятно, листья были убиты.

*Хлористый кобальтъ*. Три листа погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 частяхъ воды; черезъ 23 ч. не было ни малѣйшаго загибанія и

железки почернѣли не сильнѣе, чѣмъ часто случается послѣ столь же продолжительнаго пребыванія въ водѣ.

*Хлористая платина.* Три листа погружены въ девяносто мвмимовъ раствора, одна часть на 437 частей воды; черезъ 6 м. нѣкоторое загибаніе, которое стало чрезвычайно сильнымъ черезъ 48 м. Черезъ 3 ч. железки были нѣсколько блѣдны. Черезъ 24 ч. всѣ щупальца оставались плотно пригнутыми; железки были безцвѣтны; листья пробыли въ такомъ положеніи четыре дня; очевидно, они были убиты.

*Заключительныя замѣчанія относительно дѣйствія вышеприведенныхъ солей.* Изъ пятидесяти одной соли и металлической кислоты, съ которыми были сдѣланы опыты, двадцать пять вызвали загибаніе щупалець, а двадцать шесть не оказали такого дѣйствія, при чемъ въ обоихъ рядахъ встрѣтилось по два довольно сомнительныхъ случая. Въ таблицѣ, приведенной въ началѣ этого изслѣдованія, соли расположены согласно ихъ химическому сродству; но, повидимому, этимъ сродствомъ не опредѣляется дѣйствіе ихъ на *Drosera*. Насколько можно судить по немногимъ приведеннымъ здѣсь опытамъ, характеръ основанія гораздо важнѣе, чѣмъ характеръ кислоты; къ этому же заключенію пришли и фізіологи по отношенію къ животнымъ. Мы видимъ иллюстрацію этого факта въ томъ обстоятельстве, что всѣ девять солей натрія вызываютъ загибаніе и не бываютъ ядовиты. кромѣ большихъ дозъ; тогда какъ семь соотвѣтствующихъ солей калия не вызываютъ загибанія и нѣкоторыя изъ нихъ ядовиты. Впрочемъ, двѣ изъ нихъ, именно щавелевокислый и іодистый калий, медленно вызвали слабое и довольно сомнительное загибаніе. Это различіе между двумя указанными рядами интересно, такъ какъ д-ръ Бурдонъ Сандерсонъ сообщаетъ мнѣ, что соли натрія могутъ быть вводимы большими дозами въ кровообращеніе млекопитающихъ безо всякаго вреднаго дѣйствія, между тѣмъ какъ малыя дозы солей калия причиняютъ смерть, внезапно оставая движенія сердца. Превосходнымъ примѣромъ различія въ дѣйствіи обоихъ рядовъ служатъ фосфорнокислый натрій, быстро вызывающій энергичное загибаніе. и, напротивъ, фосфорнокислый калий, совершенно недѣятельный. Большая сила перваго зависитъ, вѣроятно, отъ присутствія фосфора, какъ въ опытахъ съ фосфорнокислой известью и съ фосфорнокислымъ аммоніемъ. Отсюда можно заключить, что *Drosera* не можетъ получать фосфора изъ фосфорнокислаго калия. Это замѣчательно, такъ какъ я слышалъ отъ д-ра Бурдона Сандерсона, что фосфорнокислый калий несомнѣнно разлагается въ тѣлѣ животныхъ. Большинство солей натрія дѣйствуютъ очень быстро; медленнѣе всѣхъ—іодистый натрій. Щавелевокислый, азотнокислый и лимоннокислый натрій, повидимому, обладаютъ особымъ свойствомъ вызывать загибаніе листовой пластинки. Железки пластинки, послѣ поглощенія лимоннокислаго натрія, почти не передаютъ двигательнаго импульса внѣшнимъ щупальцамъ; этимъ свойствомъ лимоннокислый натрій походитъ на лимоннокислый аммоній или на отваръ листьевъ травы; всѣ эти три жидкости дѣйствуютъ главнымъ образомъ на пластинку.

Повидимому, правилу относительно преобладающаго вліянія основанія противорѣчить то обстоятельство, что азотнокислый литій вызываетъ умѣренно быстрое загибаніе, тогда какъ уксуснокислый его не вызываетъ вовсе; но этотъ металлъ очень близокъ къ натрію и калию<sup>1)</sup>, которые дѣйствуютъ такъ различно; поэтому мы могли ожидать, что по своему дѣйствію онъ займетъ среднее мѣсто между двумя послѣдними. Мы видимъ также, что цезій вызываетъ загибаніе, рубидій же—нѣтъ; а эти два металла родственны натрію и калию. Большинство щелочно-земельныхъ солей бездѣятельны. Двѣ соли кальція, четыре—магнія, двѣ—барія и двѣ—стронція не вызвали загибанія, слѣдуя такимъ образомъ правилу относительно преобладающаго вліянія основанія. Изъ трехъ солей алюминія одна не подѣйствовала, вторая вызвала крайне слабое дѣйствіе, а третья подѣйствовала медленно и сомнительно, такъ что производимый имп эффектъ приближенно одинаковъ.

<sup>1)</sup> „Elements of Chemistry“, Миллера, 3-е изд., стр. 337, 448.

Были произведены опыты съ семнадцатью солями и кислотами обыкновенныхъ металловъ, и только четыре, именно цинкъ, свинецъ, марганецъ и кобальтъ не вызвали загибанія. Соли кадмія, олова, сурьмы и желѣза дѣйствуютъ медленно; три послѣднихъ, повидимому, болѣе или менѣе ядовиты. Соли серебра, ртути, золота, мѣди, никкеля и платины, хромовая и мышьяковистая кислоты вызываютъ сильное загибаніе крайне быстро и представляютъ собою смертельный ядъ. Удивительно, судя по животнымъ, что свинецъ и барій не ядовиты. Отъ большей части ядовитыхъ солей железки чернѣютъ, но отъ хлористой платины онѣ стали очень блѣдны. Въ слѣдующей главѣ мнѣ представится случай прибавить нѣсколько замѣчаній о различномъ дѣйствиіи фосфорнокислаго аммонія на листья, предварительно пробывшіе въ различныхъ растворахъ.

### Кислоты.

Сначала я приведу, какъ при рѣчи о соляхъ, списокъ двадцати четырехъ кислотъ, съ которыми были сдѣланы опыты, раздѣленные на два ряда сообразно съ тѣмъ, вызываютъ ли эти кислоты загибаніе, или нѣтъ. Послѣ описанія опытовъ будетъ прибавлено нѣсколько заключительныхъ замѣчаній.

*Кислоты, очень разбавленныя, вызывающія загибаніе.*

1. Азотная; сильное загибаніе; ядовита.
2. Соляная; умѣренное и медленное загибаніе; не ядовита.
3. Иодистоводородная; сильное загибаніе; ядовита.
4. Иодная; сильное загибаніе; ядовита.
5. Сѣрная; сильное загибаніе; нѣсколько ядовита.
6. Фосфорная; сильное загибаніе; ядовита.
7. Борная; умѣренное и довольно медленное загибаніе; не ядовита.
8. Муравьиная; очень слабое загибаніе; не ядовита.
9. Уксусная; сильное и быстрое загибаніе; ядовита.
10. Пропіоновая; сильное, но не очень быстрое загибаніе; ядовита.
11. Масляная; быстрое загибаніе; очень ядовита.
12. Карболовая; очень медленное загибаніе; ядовита.
13. Молочная; медленное и умѣренное загибаніе; ядовита.
14. Щавелевая; умѣренно-быстрое загибаніе; очень ядовита.
15. Яблочная; очень медленное, но значительное загибаніе; не ядовита.
16. Бензойная; быстрое загибаніе; очень ядовита.
17. Янтарная; умѣренно быстрое загибаніе; умѣренно ядовита.
18. Гиппуровая; довольно медленное загибаніе; ядовита.
19. Синильная; довольно быстрое загибаніе; очень ядовита.

*Кислоты, разбавленныя въ той же степени, не вызывающія загибанія.*

1. Галловая; не ядовита.
2. Дубильная; не ядовита.
3. Виннокаменная; не ядовита.
4. Лимонная; не ядовита.
5. Мочевая; (?) не ядовита.

*Азотная кислота.* Четыре листа были помѣщены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ одной части кислоты по вѣсу на 437 частей воды, такъ что каждый листъ



получилъ  $\frac{1}{16}$  грана, или 4,048 мгр. Я выбралъ именно такую крѣпость для этого и большинства слѣдующихъ опытовъ потому, что она равна крѣпости большей части предыдущихъ соляныхъ растворовъ. Черезъ 2 ч. 30 м. нѣкоторые листья загнулись значительно; черезъ 6 ч. 30 м. всѣ они были загнуты чрезвычайно сильно, а также и пластинки. Окружающая жидкость слегка окрасилась въ розовый цвѣтъ, что всегда доказываетъ поврежденіе листьевъ. Затѣмъ они были положены въ воду на три дня, но остались загнутыми и были очевидно убиты. Большая часть железокъ обезцвѣтилась. Далѣе, два листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ, одна часть на 1000 частей воды; черезъ нѣсколько часовъ оказалось нѣкоторое загибаніе, а черезъ 24 ч. у обоихъ листьевъ загнулись почти всѣ щупальца и пластинки; они были положены въ воду на три дня; одинъ листъ отчасти выпрямился и оправился. Далѣе, два листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ, одна часть на 2000 воды; этотъ растворъ оказалъ очень мало дѣйствія, кромѣ того, что большинство щупалець у самой верхушки черешка загнулось, какъ будто кислота была поглощена срѣзанеымъ концомъ.

*Соляная кислота.* Одна часть на 437 воды; четыре листа были погружены по-прежнему, каждый въ тридцать минимовъ. Черезъ 6 ч. только одинъ листъ загнулся въ значительной степени. Черезъ 8 ч. 15 м. у одного листа щупальца и пластинка были хорошо загнуты; остальные три загнулись умѣренно, а также слегка загнулась пластинка у одного листа. Окружающая жидкость нѣсколько не окрасилась въ розовый цвѣтъ. Черезъ 25 ч. три изъ этихъ четырехъ листьевъ начали выпрямляться, но ихъ железки были розоваго цвѣта вмѣсто краснаго; спустя еще два дня они вполнѣ выпрямились, но четвертый листъ остался загнутымъ и казался сильно поврежденнымъ или убитымъ, при чемъ железки его были бѣлы. Далѣе, четыре листа, каждый отдѣльно, были обработаны тридцатью минимумами, одна часть на 875 воды; черезъ 21 ч. листья умѣренно загнулись, а будучи перенесены въ воду, совершенно расправились черезъ два дня и казались вполнѣ здоровыми.

*Іодистоводородная кислота.* Одна часть на 437 воды; три листа были по-прежнему погружены въ тридцать минимовъ, каждый отдѣльно. Черезъ 45 м. железки обезцвѣтились, окружающая жидкость стала розоватой, но загибаніе не наступило. Черезъ 5 ч. всѣ щупальца были плотно пригнуты и выдѣлилось огромное количество слизи, такъ что жидкость можно было вытягивать длинными нитями. Затѣмъ листья были помѣщены въ воду, но не выпрямились и были очевидно убиты. Далѣе, четыре листа были погружены въ растворъ одной части на 875 воды; на этотъ разъ дѣйствіе было медленнѣе, но черезъ 22 ч. всѣ четыре листа плотно загнулись, и прочія явленія были такія же, какъ въ только что описанномъ опытѣ. Листья не выпрямились, хотя пробыли въ водѣ четыре дня. Эта кислота дѣйствуетъ гораздо сильнѣе соляной и ядовита.

*Іодная кислота.* Одна часть на 437 воды; были погружены три листа, каждый въ тридцать минимовъ; черезъ 3 ч.—сильное загибаніе; черезъ 4 ч.—железки темнобураго цвѣта; черезъ 8 ч. 30 м.—листья плотно загнулись и стали дряблыми; окружающая жидкость не окрасилась въ розовый цвѣтъ. Затѣмъ эти листья были помѣщены въ воду и на слѣдующій день были очевидно мертвы.

*Сурьная кислота.* Одна часть на 437 воды; четыре листа, каждый отдѣльно, были погружены въ тридцать минимовъ; черезъ 4 ч. сильное загибаніе; черезъ 6 ч. окружающая жидкость приобрѣла едва замѣтный розовый оттѣнокъ; затѣмъ эти листья были помѣщены въ воду и черезъ 46 ч. два изъ нихъ еще оставались плотно загнутыми, а два начали выпрямляться; многія железки стали безцвѣтными. Эта кислота не такъ ядовита, какъ іодистоводородная или іодная.

*Фосфорная кислота.* Одна часть на 437 воды; три листа были погружены вмѣстѣ въ девяносто минимовъ; черезъ 5 ч. 30 м. нѣкоторое загибаніе и нѣсколько железокъ обезцвѣтилось; черезъ 8 ч. всѣ щупальца плотно пригнуты и многія железки безцвѣтны; окружающая жидкость розоваго цвѣта. Пробывъ въ водѣ два съ половиною дня, остались въ томъ же состояніи и казались мертвыми.

*Борная кислота.* Одна часть на 437 воды; четыре листа были погружены вмѣстѣ въ 120 минимовъ; черезъ 6 ч. очень слабое загибаніе; черезъ 8 ч. 15 м. два листа были загнуты значительно, два другіе—слегка. 24 ч. спустя однаъ листъ былъ загнутъ довольно плотно, второй—менѣе плотно, третій и четвертый—умѣренно. Листья были вымыты и положены въ воду; черезъ 24 ч. они почти совсѣмъ выпрямились и казались здоровыми. Эта кислота близко походитъ на соляную кислоту той же крѣпости своею способностью вызывать загибаніе и отсутствіемъ ядовитости.

*Муравьиная кислота.* Четыре листа были погружены вмѣстѣ въ 120 минимовъ, одна часть на 437 воды; черезъ 40 м. оказалось слабое, а черезъ 6 ч. 30 м. очень умѣренное загибаніе; черезъ 22 ч. загибаніе было лишь немногимъ сильнѣе того,

которое часто происходитъ въ водѣ. Два листа были затѣмъ вымыты и помѣщены въ растворъ (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія; черезъ 24 ч. они значительно загнулись, при чемъ содержимое ихъ клѣтокъ пришло въ состояніе агрегации, п казавая, что фосфорнокислый аммоній подѣйствовалъ, хотя не въ полной и обычной мѣрѣ.

*Уксусная кислота.* Четыре листа были погружены вмѣстѣ въ 120 минимовъ одной части на 437 воды. Черезъ 1 ч. 20 м. щупальца у всѣхъ четырехъ листьевъ и пластинки у двухъ сильно загнулись. Черезъ 8 ч. листья стали дряблыми, но еще оставались плотно загнутыми; окружающая жидкость приобрѣла розовую окраску. Затѣмъ они были вымыты и помѣщены въ воду; на слѣдующее утро они еще были загнуты и стали очень темнаго краснаго цвѣта, но железки обезцвѣтились. Спустя еще день они приобрѣли грязную окраску и были очевидно мертвы. Эта кислота дѣйствуетъ гораздо сильнѣе муравьиной и въ высшей степени ядовита. Капли въ полминима болѣе крѣпкой смѣси (именно одна часть по объему на 320 воды) были помѣщены на пластинки пяти листьевъ; не загнулось ни одно изъ внѣшнихъ щупалець, но только щупальца по краямъ пластинки, которая дѣйствительно поглотила кислоту. Въроятно, доза была слишкомъ сильна и парализовала листья, такъ какъ капли болѣе слабой смѣси вызвали сильное загибаніе; тѣмъ не менѣе черезъ два дня всѣ листья умерли.

*Протоионовая кислота.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ смѣси, одна часть на 437 частей воды; черезъ 1 ч. 50 м. загибанія не было, но черезъ 3 ч. 40 м. одинъ листъ сильно загнулся, а два другіе—слегка. Загибаніе продолжало усиливаться, такъ что черезъ 8 ч. всѣ три листа были плотно загнуты. На слѣдующее утро, спустя 20 ч. большая часть железокъ были очень блѣдны, но небольшое число ихъ были почти черны. Слизь не выдѣлилось, и окружающая жидкость приобрѣла лишь едва замѣтный блѣднорозовый оттѣнокъ. Черезъ 46 ч. листья стали слегка дряблыми и были очевидно убиты, что подтвердилось впослѣдствіи, когда они пробыли нѣкоторое время въ водѣ. Протоплазма въ плотно пригнувшихся щупальцахъ не подверглась ни малѣйшей агрегации, но близъ основаній ихъ она собралась въ буроватые комочки въ глубинѣ клѣтокъ. Эта протоплазма была убита, такъ какъ отъ пребыванія листа въ растворѣ углекислаго аммонія не послѣдовало агрегации. Протоионовая кислота въ высшей степени ядовита для *Drosera*, подобно близкой ей уксусной кислотѣ, но вызываетъ загибаніе гораздо медленнѣе.

*Масляная кислота* (данная мнѣ проф. Франкляндомъ). Три листа были погружены въ эту кислоту; почти немедленно послѣдовало нѣкоторое загибаніе, которое слегка усилилось, но затѣмъ прекратилось, и листья казались убитыми. На слѣдующее утро они были нѣсколько сморщены, и многія железки свалились со щупалець. Капли этой кислоты были помѣщены на пластинки четырехъ листьевъ; черезъ 40 м. всѣ щупальца, кромѣ самыхъ крайнихъ, были сильно загнуты; и многія изъ самыхъ крайнихъ загнулись черезъ 3 ч. Мнѣ пришло въ голову испробовать эту кислоту, такъ какъ я предполагалъ, что она находится (чего, повидимому, нѣтъ) \*) въ оливковомъ маслѣ, дѣйствіе котораго аномально. Такъ, капли этого масла, будучи помѣщены на пластинку, не вызываютъ загибанія внѣшнихъ щупалець; впрочемъ, при прибавленіи крошечныхъ капель къ выдѣленію, окружающему железки внѣшнихъ щупалець, эти щупальца иногда, но далеко не всегда, загибались. Два листа были также погружены въ это масло и загибаніе не наступало приблизительно въ теченіе 12 ч., но черезъ 23 ч. почти всѣ щупальца были пригнуты. Три листа были также погружены въ невареное льняное масло и вскорѣ немного загнулись, а черезъ 3 ч. были загнуты сильно. Черезъ 1 ч. выдѣленіе вокругъ железокъ окрасилось въ розовый цвѣтъ. Изъ послѣдняго факта я заключаю, что способность льняного масла вызывать загибаніе не можетъ быть приписана бѣлку, который оно, какъ говорятъ, содержитъ.

*Карболовая кислота.* Два листа были погружены въ шестьдесятъ минимовъ раствора, 1 гр. на 437 частей воды; черезъ 7 ч. одинъ листъ загнулся слегка, а черезъ 24 ч. оба были загнуты плотно, при чемъ выдѣлилось удивительно количество слизи. Эти листья были вымыты и положены на два дня въ воду; они остались загнутыми; большая часть ихъ железокъ поблѣднѣла, и они казались мертвыми. Эта кислота ядовита, но дѣйствуетъ далеко не такъ быстро или энергично, какъ можно было бы ожидать въ виду ея извѣстнаго разрушительнаго дѣйствія на низшіе организмы. Полуминимы того же раствора были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ; черезъ 24 ч. не послѣдовало загибанія внѣшнихъ щупалець; когда же имъ были даны кусочки мяса, они загнулись довольно хорошо. Далѣе, полуминимы болѣе крѣпкаго раствора, одна часть на 218 воды, были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ; загибанія внѣшнихъ щупалець не послѣдовало; тогда были даны, какъ и прежде, кусочки мяса; одинъ листъ

\*) См. статья о глицеринѣ и масляной кислотѣ въ „Dict. of Chemistry“ Уотса.

загнулся хорошо, а у двухъ другихъ железки на пластинкѣ представлялись очень поврежденными и сухими. Итакъ мы видимъ, что железки пластинокъ, поглотивъ эту кислоту, рѣдко передаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ, хотя послѣднія обнаруживаютъ сильное дѣйствіе, когда ихъ собственныя железки поглотятъ кислоту.

*Молочная кислота.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 воды. Черезъ 48 м. загибанія не было, по окружающая жидкость окрасилась въ розовый цвѣтъ; черезъ 8 ч. 30 м. только одинъ листъ немного загнулся и почти всѣ железки на всѣхъ трехъ листьяхъ были очень блѣдны. Затѣмъ листья были вымыты и помѣщены въ растворъ (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія; приблизительно черезъ 16 ч. оказались только признаки загибанія. Они пробыли въ фосфорнокисломъ аммоніи 48 часовъ и остались въ прежнемъ положеніи, при чемъ почти всѣ ихъ железки обезцвѣтились. Протоплазма внутри клѣтокъ не подверглась агрегаціи, кромѣ очень немногихъ щупалець, железки которыхъ не сильно обезцвѣтились. Поэтому я полагаю, что почти всѣ железки и щупальца были убиты кислотой такъ внезапно, что почти не произошло никакого загибанія. Далѣе, четыре листа были погружены въ 120 минимовъ болѣе слабаго раствора, одна часть на 875 воды; черезъ 2 ч. 30 м. окружающая жидкость стала совершенно розовой; железки были блѣдны, но загибанія не наступило; черезъ 7 ч. 30 м. два листа обнаружили нѣкоторое загибаніе, железки же ихъ были почти бѣлы; черезъ 21 ч. два листа загнулись значительно, третій — слегка; большинство железокъ были бѣлы, остальные — темнокраснаго цвѣта. Черезъ 45 ч. у одного листа загнулись почти всѣ щупальца, у второго — большое число; у третьяго и четвертаго — очень мало; почти всѣ железки были бѣлы, кромѣ железокъ на пластинкахъ двухъ листьевъ, изъ которыхъ многія были очень темнаго краснаго цвѣта. Листья казались мертвыми. Итакъ молочная кислота дѣйствуетъ очень своеобразно, вызывая загибаніе съ необыкновенной медленностью и будучи въ высшей степени ядовитой. Погруженіе даже въ болѣе слабыя растворы, именно одна часть на 1312 и 1750 воды, повидимому, убивало листья (при чемъ спустя нѣкоторое время щупальца отгибались назадъ) и дѣлало железки бѣлыми, но не вызывало загибанія.

*Галловая, дубильная, виннокаменная и лимонная кислоты.* Одна часть на 437 воды. Были погружены три или четыре листа, каждый отдѣльно, въ 30 минимовъ этихъ четырехъ растворовъ, такъ что на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{16}$  грана, или 4,048 mgr. Загибанія не произошло въ теченіе 24 ч., и листья, казалось, нисколько не пострадали. Тѣ, которые лежали въ дубильной и виннокаменной кислотахъ, были помѣщены въ растворъ (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія, но загибанія не наступило въ продолженіе 24 ч. Съ другой стороны, четыре листа, лежавшіе въ лимонной кислотѣ, при послѣдующемъ дѣйствіи фосфорнокислаго аммонія, замѣтно загнулись черезъ 50 м., сильно — черезъ 5 ч. и остались въ такомъ положеніи на ближайшіе 24 ч.

*Яблочная кислота.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одной части въ 437 воды; черезъ 8 ч. 20 м. загибанія не произошло, но черезъ 24 ч. два изъ нихъ загнулись значительно, а третій слегка — болѣе, чѣмъ можно было бы объяснить дѣйствіемъ воды. Большого количества слизи не выдѣлилось. Затѣмъ они были положены въ воду и черезъ два дня отчасти выпрямились. Отсюда слѣдуетъ, что эта кислота не ядовита.

*Щавелевая кислота.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора. 1 гр. на 437 воды; черезъ 2 ч. 10 м. большое загибаніе; железки блѣдны; окружающая жидкость темнорозоваго цвѣта; черезъ 8 ч. чрезвычайно сильное загибаніе. Затѣмъ листья были помѣщены въ воду; приблизительно черезъ 16 ч. щупальца были очень темнаго краснаго цвѣта, подобно щупальцамъ листьевъ въ уксусной кислотѣ. Спустя еще 24 ч. всѣ три листа были мертвы, и железки ихъ обезцвѣтились.

*Бензойная кислота.* Пять листьевъ были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, 1 гр. на 437 воды. Этотъ растворъ былъ такъ слабъ, что кислота была едва ощутима на вкусъ, однако, какъ мы увидимъ, онъ оказался въ высшей степени ядовитымъ для *Drosera*. Черезъ 52 м. щупальца близъ края были нѣсколько загнуты и всѣ железки приобрѣли очень блѣдный цвѣтъ; окружающая жидкость окрасилась въ розовый цвѣтъ. Въ одномъ случаѣ жидкость стала розовой всего черезъ 12 м., а железки такъ побѣлѣли, какъ будто листъ былъ окутутъ въ кипящую воду. Черезъ 4 ч. — сильное загибаніе, по ни одно щупальце не пригнулось плотно, вслѣдствіе того, по моему мнѣнію, что они были парализованы прежде, чѣмъ успѣли закончить свое движеніе. Выдѣлилось необычайное количество слизи. Часть листьевъ была оставлена въ растворѣ, остальные, пролежавшіе въ немъ 6 ч. 30 м., были помѣщены въ воду. На слѣдующее утро обѣ группы были совершенно мертвы; листья въ

растворѣ стали дряблыми; листья же въ водѣ (которая теперь пожелтѣла) были блѣдно-бураго цвѣта, а железки ихъ—бѣлаго.

*Янтарная кислота.* Три листа были погружены въ девяносто минимовъ раствора одного гр. въ 437 воды; черезъ 4 ч. 15 м. оказалось значительное, а черезъ 23 ч.— сильное загибаніе; многія железки поблѣднѣли; жидкость окрасилась въ розовый цвѣтъ. Затѣмъ листья были вымыты и помѣщены въ воду; черезъ два дня произошло нѣкоторое выпрямленіе, но многія железки еще оставались бѣлыми. Эта кислота далеко не такъ ядовита, какъ щавелевая или бензойная.

*Мочевая кислота.* Три листа были погружены въ 180 минимовъ раствора, 1 гр. въ 875 теплой воды, но не вся кислота растворилась; такимъ образомъ каждый листъ получилъ почти  $\frac{1}{16}$  грана. Черезъ 25 м. произошло слабое загибаніе, но оно не усилилось; черезъ 9 ч. железки не потеряли цвѣта, и растворъ не приобрѣлъ розовой окраски; тѣмъ не менѣе выдѣлилось много слизи. Затѣмъ эти листья были помѣщены въ воду и къ слѣдующему утру совершенно выпрямились. Я сомнѣваюсь, вызываетъ ли эта кислота на самомъ дѣлѣ загибаніе, такъ какъ происшедшее вначалѣ слабое движеніе могло зависѣть отъ присутствія слѣдовъ бѣлковаго вещества. Но она оказываетъ нѣкоторое дѣйствіе, что доказывается такимъ обильнымъ выдѣленіемъ слизи.

*Гиппуровая кислота.* Четыре листа были погружены въ 120 минимовъ раствора, 1 гр. въ 437 воды. Черезъ 2 ч. жидкость была окрашена въ розовый цвѣтъ, железки блѣдны, но загибанія не произошло. Черезъ 6 ч.—нѣкоторое загибаніе; черезъ 9 ч.— всѣ четыре листа сильно загнуты; выдѣлилось много слизи; всѣ железки очень блѣдны. Затѣмъ листья были положены въ воду на два дня; они остались плотно загнутыми, при чемъ железки были безцвѣтны; я не сомнѣваюсь, что листья были убиты.

*Синильная кислота.* Четыре листа, каждый отдѣльно, были погружены въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 437 воды; черезъ 2 ч. 45 м. всѣ щупальца были загнуты въ значительной степени, при чемъ многія железки поблѣднѣли; черезъ 3 ч. 45 м. всѣ сильно загнуты, и окружающая жидкость окрашена въ розовый цвѣтъ; черезъ 6 ч. всѣ плотно пригнуты. Послѣ того, какъ листья пролежали въ растворѣ 8 ч. 20 м., они были вымыты и помѣщены въ воду; на слѣдующее утро, приблизительно черезъ 16 ч., они еще оставались загнутыми и обезцвѣченными; на слѣдующій день они были очевидно мертвы. Два листа были погружены въ болѣе крѣпкую смѣсь, одна часть на пятьдесятъ воды; черезъ 1 ч. 15 м. железки стали бѣлы, какъ фарфоръ, точно были окунуты въ кипящую воду; очень немного щупалець загнулось; но черезъ 4 ч. почти всѣ они были загнуты. Затѣмъ эти листья были помѣщены въ воду, а на слѣдующее утро были очевидно мертвы. Капли въ полминима той же крѣпости (именно одна часть на пятьдесятъ частей воды) были затѣмъ помѣщены на пластинки пяти листьевъ; черезъ 21 ч. всѣ внѣшнія щупальца пригнулись, и листья, казалось, были сильно повреждены. Я также прикасался къ выдѣленію вокругъ очень многихъ железокъ крошечными каплями (около  $\frac{1}{20}$  минима, или 0,00296 к. с.) смѣси Шеле (содержащей 4 проц. безводной кислоты); сначала железки становились ярко-красными, а черезъ 3 ч. 15 м. около двухъ третей щупалець, несшихъ эти железки, было пригнуто; они остались въ такомъ положеніи два слѣдующихъ дня, по прошествіи которыхъ казались мертвыми.

*Заключительныя замѣчанія относительно дѣйствія кислотъ.* Очевидно, кислоты въ высокой степени обладаютъ свойствомъ вызывать загибаніе щупалець<sup>1)</sup>, ибо изъ двадцати четырехъ кислотъ, съ которыми были сдѣланы опыты, девятнадцать подѣйствовали въ такомъ смыслѣ, то быстро и энергично, то медленно и слабо. Этотъ фактъ замѣчателенъ, такъ какъ соки многихъ растеній содержатъ болѣе кислоты, судя по вкусу, чѣмъ растворы, которые я употреблялъ въ своихъ опытахъ. Въ виду энергичнаго дѣйствія столь многихъ кислотъ на *Drosera*, мы склоняемся къ заключенію, что кислоты, естественнымъ образомъ содержащіяся въ тканяхъ этого растенія, а также и другихъ растеній, должны играть какую-нибудь важную роль въ ихъ обиходѣ. Изъ пяти случаевъ, въ которыхъ кислоты не вызвали загибанія щупалець, одинъ случай сомнителенъ; ибо мочевая кислота слегка подѣйствовала и вызвала обильное выдѣленіе слизи. Кислый вкусъ самъ по себѣ не служитъ мѣриломъ дѣйствія

<sup>1)</sup> По словамъ Фурнье („De la Fécondation dans les Phanérogames“, 1863, стр. 61), капли уксусной, синильной и сѣрной кислотъ вызываютъ мгновенное загибаніе тычиновъ барбариса, хотя капли воды не обладаютъ такимъ свойствомъ; послѣднее заявленіе я могу подтвердить.

кислоты на Drosega, такъ какъ лимонная и виннокаменная кислоты очень кислы, а между тѣмъ не вызываютъ загибанія. Замѣчательно, какъ различны кислоты по степени дѣйствія. Такъ, напримѣръ, соляная кислота дѣйствуетъ гораздо менѣе энергично, чѣмъ іодистоводородная и многія другія кислоты той же крѣпости, притомъ соляная кислота не ядовита. Этотъ фактъ интересенъ, такъ какъ соляная кислота играетъ столь важную роль въ пищеварительномъ процессѣ у животныхъ. Муравьиная кислота вызываетъ очень слабое загибаніе и не ядовита, тогда какъ близкая къ ней уксусная кислота дѣйствуетъ быстро, энергично, и ядовита. Яблочная кислота дѣйствуетъ слабо, между тѣмъ какъ лимонная и виннокаменная кислоты не оказываютъ дѣйствія. Молочная кислота ядовита и замѣчательна тѣмъ, что вызываетъ загибаніе лишь по истеченіи значительнаго срока. Болѣе всего я былъ удивленъ тѣмъ, что растворъ бензойной кислоты (очень слабый, едва кисловатый на вкусъ) подѣйствовалъ чрезвычайно скоро и оказался въ высшей степени ядовитымъ: ибо я имѣю свѣдѣнія, что бензойная кислота не играетъ замѣтной роли въ животномъ организмѣ. Просматривая списокъ въ началѣ этого отдѣла, мы увидимъ, что большая часть кислотъ ядовиты и часто въ высокой степени. Извѣстно, что слабыя кислоты вызываютъ отрицательный осмосъ <sup>1)</sup> и вредоносное дѣйствіе столь многихъ кислотъ на Drosega связано, можетъ быть, съ этимъ явленіемъ, ибо мы видѣли, что жидкость, въ которую листья были погружены, часто становилась розовой, а железки—блѣдными или бѣлыми. Многія изъ ядовитыхъ кислотъ, каковы іодистоводородная, бензойная, гиппуровая и карболовая (но я не старался записать всѣ случаи), вызвали выдѣленіе необычнаго количества слизи, такъ что длинныя нити этого вещества свѣшивались съ листьевъ, когда я вынималъ ихъ изъ растворовъ. Другія кислоты, каковы соляная и яблочная, не имѣютъ такого свойства; въ этихъ двухъ случаяхъ окружающая жидкость не окрасилась въ розовый цвѣтъ и листья не были отравлены. Съ другой стороны, пропионовая кислота, которая ядовита, не вызываетъ обильнаго выдѣленія слизи, но окружающая жидкость все-таки приобрѣла легкій розовый оттѣнокъ. Наконецъ, какъ и при употребленіи соляныхъ растворовъ, листья, послѣ погруженія въ нѣкоторыя кислоты, вскорѣ уступали дѣйствію фосфорнокислаго аммонія; напротивъ, они не подвергались такому дѣйствію послѣ погруженія въ нѣкоторыя другія кислоты. Впрочемъ, къ этому предмету мнѣ придется вернуться.

## ГЛАВА IX.

### Дѣйствіе нѣкоторыхъ ядовитыхъ алкалоидовъ, другихъ веществъ и паровъ.

Соли стрихнина.—Сѣрноокислый хининъ не скоро останавливаетъ движеніе протоплазмы.— Другія соли хинина.—Дигиталинъ.—Никотинъ.—Атропинъ.—Вераatria.—Колхицинъ.—Теинъ.—Кураре.—Морфій.—Бѣна.— Ядъ кобры, повидимому, ускоряетъ движеніе протоплазмы.—Камфора, сильное возбуждающее средство, пары ея наркотичны.— Нѣкоторыя эфирныя масла вызываютъ движеніе.—Глицеринъ.—Вода и нѣкоторые растворы замедляютъ послѣдующее дѣйствіе фосфорнокислаго аммонія или препятствуютъ ему.—Алкоголь безвреденъ, пары его наркотичны и ядовиты.—Хлороформъ, сѣрный и азотный эиры, ихъ возбуждающія, ядовитыя и наркотическія свойства.—Углекислота наркотична. не производитъ быстрого отравленія.—Заключительныя замѣчанія.

Какъ и въ предыдущей главѣ, я сначала приведу свои опыты, а затѣмъ краткій обзоръ результатовъ вмѣстѣ съ нѣкоторыми заключительными замѣчаніями.

<sup>1)</sup> „Elements of Chemistry“ Миллера, часть I, 1867, стр. 87.

*Уксуснокислый стрихнинъ.* Полуминимы раствора одной части въ 437 частяхъ воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ; такимъ образомъ на каждый листь пришло по  $\frac{1}{360}$  грана, или 0,0675 mgr. Черезъ 2 ч. 30 м. вѣшнія щупальца на нѣкоторыхъ листьяхъ пригнулись, но неправильно, иногда только на одной сторонѣ листа. Къ слѣдующему утру, черезъ 22 ч. 30 м., загибаніе не усилилось. Железки на серединѣ пластинки почернѣли и перестали давать выдѣленіе. Спустя еще 24 ч. всѣ центральныя железки казались мертвыми, но пригнувшіяся щупальца выпрямились и казались вполне здоровыми. Итакъ ядовитое дѣйствіе стрихнина, повидимому, ограничивается железками, которыя его поглотили; тѣмъ не менѣе эти железки передаютъ двигательный импульсъ вѣшнимъ щупальцамъ. Крошечныя капли (около  $\frac{1}{20}$  минима) того же раствора, будучи приложены къ железкамъ вѣшнихъ щупалець, иногда вызывали загибаніе ихъ. Повидимому, ядъ дѣйствуетъ не быстро; когда я прикладывалъ къ нѣсколькимъ железкамъ подобныя же капли раствора темнаго болѣе крѣпкаго, одна часть на 292 воды, щупальца все-таки загибались послѣ того, какъ ихъ железки, спустя четверть или три четверти часа, бывали раздражены треніемъ или кусочками мяса. Отъ подобныхъ же капель раствора, одна часть на 218 частей воды (2 гр. на 1 унц.), железки быстро чернѣли, при этомъ небольшое число щупалець пришло въ движеніе, а другія нѣтъ. Однако послѣднія, когда я затѣмъ смачивалъ ихъ слюною или давалъ имъ кусочки мяса, загибались, хотя и чрезвычайно медленно; это показываетъ, что они были повреждены. Болѣе крѣпкіе растворы (но степень крѣпости не была опредѣлена) иногда очень быстро останавливали всякую способность къ движенію; такъ, напримѣръ, я помѣщалъ кусочки мяса на железки нѣсколькихъ вѣшнихъ щупалець и, какъ только они начали двигаться, прибавлялъ крошечныя капли крѣпкаго раствора. Нѣкоторое время они продолжали загибаться, а затѣмъ внезапно останавливались; другія щупальца на тѣхъ же листьяхъ, несшія мясо на железкахъ, но не смоченныя стрихниномъ, продолжали загибаться и вскорѣ достигали центра листа.

*Лимоннокислый стрихнинъ.* Полуминимы раствора одной части въ 437 воды были помѣщены на пластинки шести листьевъ; черезъ 24 ч. вѣшнія щупальца обнаружили лишь признаки загибанія. Кусочки мяса были затѣмъ помѣщены на три изъ этихъ листьевъ, но черезъ 24 ч. произошло лишь слабое и неправильное загибаніе, доказывавшее, что листья были сильно повреждены. У двухъ листьевъ изъ тѣхъ, которымъ мясо не было дано, железки на пластинкѣ были сухи и очень повреждены. Крошечныя капли крѣпкаго раствора, одна часть на 109 воды (4 гр. на 1 унц.), были прибавлены къ выдѣленію вокругъ нѣсколькихъ железокъ, но далеко не оказали такого яснаго дѣйствія, какъ капли гораздо болѣе слабаго раствора уксуснокислаго стрихнина. Частицы сухого лимоннокислаго стрихнина были помѣщены на шесть железокъ; двѣ изъ нихъ двинулись на нѣкоторое разстояніе къ центру, затѣмъ остановились, будучи, безъ сомнѣнія, убиты; три другія загнулись гораздо далѣе внутрь, потомъ движеніе прекратилось; только одна достигла центра. Пять листьевъ были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, одна часть на 437 воды; такимъ образомъ на каждый листь пришло по  $\frac{1}{16}$  грана; приблизительно черезъ 1 ч. нѣсколько вѣшнихъ щупалець загнулось, а железки покрылись своеобразными черными и бѣлыми крапинками. Эти железки черезъ 4—5 ч. стали бѣловатыми и непрозрачными, а протоплазма въ клѣткахъ щупалець подверглась значительной агрегаціи. Къ этому времени два листа сильно загнулись, но остальные три были загнуты не болѣе прежняго. Тѣмъ не менѣе два свѣжихъ листа, будучи погружены въ растворъ соответственно на 2 ч. и на 4 ч., не были убиты, ибо, когда они пролежали 1 ч. 30 м. въ растворѣ углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды, ихъ щупальца загнулись сильнѣе, и произошла значительная агрегація. Железки двухъ другихъ листьевъ, послѣ 2-хъ часового пребыванія въ болѣе крѣпкомъ растворѣ, одна часть лимоннокислаго стрихнина на 218 воды, сдѣлались непрозрачными и блѣднорозоваго цвѣта, который вскорѣ исчезъ, и железки стали бѣлыми. У одного изъ этихъ двухъ листьевъ пластинка и щупальца сильно загнулись; у другого почти нисколько; но протоплазма въ клѣткахъ обоихъ пришла въ состояніе агрегаціи до основаній щупалець, при чемъ шарообразныя комочки въ клѣткахъ полъ самыми железками почернѣли. Черезъ 24 ч. одинъ изъ этихъ листьевъ былъ безцвѣтенъ и очевидно мертвъ.

*Стрѣчкислый хининъ.* Нѣкоторое количество этой соли было прибавлено въ воду, въ которой, говорятъ, растворяется  $\frac{1}{1000}$  часть по вѣсу. Пять листьевъ, каждый отдѣльно, были погружены въ тридцать минимовъ этого раствора, имѣвшаго горькій вкусъ. Менѣе, чѣмъ черезъ 1 ч., у нѣкоторыхъ изъ нихъ загнулось по нѣскольку щупалець. Черезъ 3 ч. болѣе большая часть железокъ стали бѣловатыми, другія приобрѣли темную окраску и многія сдѣлались своеобразно крапчатыми. Черезъ 6 ч. у двухъ листьевъ загнулось довольно много щупалець, но это очень умѣренное загибаніе не усилилось.

Одинъ листъ былъ вынутъ изъ раствора черезъ 4 ч. и помѣщенъ въ воду; къ слѣдующему утру немногія изъ загнутыхъ щупалець выпрямились, доказывая этимъ, что они не умерли; но железки все еще были сильно обезцвѣчены.

Еще одинъ листъ, не входившій въ вышеуказанное число, былъ тщательно разсмотрѣнъ послѣ того, какъ пробылъ въ растворѣ 3 ч. 15 м.; протоплазма въ клѣткахъ внѣшнихъ щупалець и короткихъ зеленыхъ на пластинкѣ подверглась рѣзко выраженной агрегаціи до основаній щупалець; и я отчетливо видѣлъ, что маленькія массы довольно быстро мѣняли положенія и формы; нѣкоторыя сливались и снова дѣлились. Я былъ удивленъ этимъ фактомъ, потому что хининъ, говорятъ, останавливаетъ всякое движеніе въ бѣлыхъ кровяныхъ тѣльцахъ; но такъ какъ, по Бинзу <sup>1)</sup>, это обстоятельство зависитъ отъ того, что красныя тѣльца перестаютъ снабжать ихъ кислородомъ, для *Drosera* мы не могли ожидать никакой подобной остановки движенія. То, что железки поглотили долю этой соли, было очевидно изъ перемѣны ихъ цвѣта; но сначала я думалъ, что растворъ могъ не пройти внизъ по клѣткамъ щупалець, гдѣ я видѣлъ протоплазму въ энергичномъ движеніи. Однако я не сомнѣваюсь, что этотъ взглядъ ошибоченъ, такъ какъ листъ, пролежавшій 3 ч. въ растворѣ хинина, былъ затѣмъ помѣщенъ въ небольшое количество раствора углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды, и черезъ 30 м. железки и верхнія клѣтки щупалець густо почернѣли, при чемъ протоплазма представляла весьма необычный видъ: она собралась въ сѣтчатыя массы грязнаго цвѣта съ округленными и угловатыми просвѣтами. Такъ какъ я никогда не видалъ, чтобы углекислый аммоній самъ по себѣ производилъ такое дѣйствіе, его слѣдуетъ приписать предварительному дѣйствію хинина. Я слѣдилъ нѣкоторое время за этими сѣтчатыми массами, но онѣ не измѣнили формы; итакъ протоплазма была, безъ сомнѣнія, убита соединеннымъ дѣйствіемъ обѣихъ солей, хотя подвергалась ему лишь короткое время.

Другой листъ, пробывъ 24 ч. въ растворѣ хинина, сталъ немного дряблымъ, и протоплазма во всѣхъ клѣткахъ подверглась агрегаціи. Многія изъ образовавшихся отъ агрегаціи массъ были обезцвѣчены и представляли зернистый видъ: онѣ были шарообразны, или вытянуты, или еще чаще состояли изъ мелкихъ шариковъ, наннзанныхъ маленькими изогнутыми цѣпочками. Ни одна изъ этихъ массъ не обнаруживала ни малѣйшаго движенія; безъ сомнѣнія, всѣ онѣ были мертвы.

Полуминимы этого раствора были помѣщены на пластинки шести листьевъ; черезъ 23 ч. у одного листа загнулись всѣ щупальца, у двухъ — небольшое число, у остальныхъ — ни одного; такимъ образомъ железки пластинки при раздраженіи этою солью не передаютъ сколько-нибудь сильнаго двигательнаго импульса внѣшнимъ щупальцамъ. Черезъ 48 ч. железки на пластинкахъ всѣхъ шести листьевъ очевидно были сильно повреждены или совсѣмъ убиты. Ясно, что эта соль въ высшей степени ядовита <sup>2)</sup>.

*Уксуснокислый хининъ.* Четыре листа, каждый отдѣльно, были погружены въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 437 воды. Я пробовалъ растворъ лакмусовой бумагой: онъ не былъ кисель. Всего черезъ 10 м. всѣ четыре листа загнулись сильно, а черезъ 6 ч. чрезвычайно сильно. Затѣмъ они были оставлены въ водѣ на 60 ч., но не выпрямились: железки были бѣлы, а листья очевидно умерли. Эта соль вызываетъ загибаніе гораздо энергичнѣе сѣрноукислаго хинина и, подобно послѣднему, въ высшей степени ядовита.

*Азотнокислый хининъ.* Четыре листа, каждый отдѣльно, были погружены въ тридцать минимовъ раствора одной части въ 437 воды. Черезъ 6 ч. едва оказались признаки загибанія; черезъ 22 ч. три листа загнулись умѣренно, четвертый слабо; такимъ образомъ эта соль вызываетъ ясно выраженное загибаніе, хотя довольно медленно. Эти листья, пролежавъ въ водѣ 48 ч., почти вполнѣ выпрямились, но железки были сильно обезцвѣчены. Итакъ эта соль не ядовита въ сколько-нибудь сильной степени. Различіе въ дѣйствіи трехъ вышеназванныхъ солей хинина странно.

*Дигиталинъ.* Полуминимы раствора, одна часть на 437 воды, были помѣщены на

<sup>1)</sup> „Quarterly Journal of Microscopical Science“ Апрель 1874. стр. 185.

<sup>2)</sup> Бинзъ пашель нѣсколько лѣтъ тому назадъ (какъ сообщено въ „The Journal of Anatomy and Phys.“, ноябрь 1872, стр. 195), что хининъ оказываетъ энергичнымъ ядомъ для низшихъ растительныхъ и животныхъ организмовъ. Прибавленіе даже одной части на 4000 частей крови останавливаетъ движеніе бѣлыхъ тѣлецъ, которыя становятся „округленными и зернистыми“. Въ щупальцахъ у *Drosera* подвергшіяся агрегаціи массы протоплазмы, повидимому убитой хининомъ, точно такъ же представлялись зернистыми. Подобный же видъ вызываетъ очень горячая вода.

пластинки пяти листьевъ. Черезъ 3 ч. 45 м. у нѣкоторыхъ изъ нихъ умѣренно загнулись щупальца, а у одного—пластинка. Черезъ 8 ч. три изъ нихъ были хорошо загнуты; у 4-го загнулось лишь небольшое число щупалець, а пятый (старый листь) вовсе не обнаружилъ дѣйствія. Они пробыли почти въ томъ же положеніи два дня, но железки на ихъ пластинкахъ поблѣднѣли. На третій день листья казались очень поврежденными. Тѣмъ не менѣе, когда кусочки мяса были помѣщены на два изъ нихъ, внѣшнія щупальца пригнулись. Крошечная капля раствора около  $\frac{1}{20}$  миніама была приложена къ тремъ железкамъ и черезъ 6 ч. всѣ три щупальца пригнулись, но на слѣдующій день почти выпрямились; такимъ образомъ эта весьма малая доза,  $\frac{1}{28800}$  грана (0,00225 мгр.), дѣйствуетъ на щупальце, но не ядовита. Повидимому, изъ этихъ нѣсколькихъ фактовъ слѣдуетъ, что дигиталинь вызываетъ загибаніе и отравляетъ железки при поглощеніи ими умѣренно большого количества.

*Никотинъ.* Я прикасался къ выдѣленію вокругъ нѣсколькихъ железокъ крошечной каплей чистой жидкости, и железки мгновенно чернѣли, при чемъ щупальца загибались черезъ нѣсколько минутъ. Два листа были погружены въ слабый растворъ, двѣ капли на 1 унц. или 437 гранъ воды. При осмотрѣ черезъ 3 ч. 20 м. только двадцать одно щупальце на одномъ листѣ плотно пригнулось, а шесть на другомъ были пригнуты слабо; но всѣ железки почернѣли или очень потемнѣли, при чемъ протоплазма во всѣхъ клѣткахъ всѣхъ щупалець подверглась сильной агрегаціи и приобрѣла темную окраску. Листья не были совсѣмъ убиты, такъ какъ при помѣщеніи ихъ въ небольшое количество раствора углекислаго аммонія (2 гр. на 1 унц.) загнулось еще нѣсколько щупалець, остальные же не обнаружили дѣйствія въ теченіе слѣдующихъ сутокъ.

Полуминимы болѣе крѣпкаго раствора (двѣ капли на  $\frac{1}{2}$  унц. воды) были помѣщены на пластинки шести листьевъ, и черезъ 30 м. щупальца пластинокъ загнулись; ихъ железки дѣйствительно пришли въ соприкосновеніе съ растворомъ, что показывала ихъ чернота; но внѣшнимъ щупальцамъ не было передано почти никакого двигательнаго импульса. Черезъ 22 ч. большая часть железокъ на пластинкахъ казались мертвыми; но этого не могло быть, такъ какъ, когда на три изъ нихъ были помѣщены кусочки мяса, нѣсколько внѣшнихъ щупалець оказались загнутыми черезъ 24 ч. Итакъ никотинъ въ большой мѣрѣ обладаетъ свойствомъ дѣлать железки черными и вызывать агрегацію протоплазмы, но за исключеніемъ того случая, когда бываетъ употребленъ въ чистомъ видѣ, онъ можетъ вызывать загибаніе въ очень умѣренной степени и въ еще меньшей—вызывать передачу двигательнаго импульса отъ железокъ пластинки внѣшнимъ щупальцамъ. Онъ умѣренно ядовитъ.

*Атропинъ.* Одинъ гранъ былъ прибавленъ къ 437 гранамъ воды, но не весь растворился; другой гранъ былъ прибавленъ къ 437 гранамъ смѣси одной части алкоголя съ семью частями воды; третій растворъ былъ приготовленъ прибавленіемъ одной части валеріановокислаго атропина къ 437 воды. Полуминимы этихъ трехъ растворовъ были помѣщены въ каждомъ случаѣ на пластинки шести листьевъ; но не обнаружилось никакого дѣйствія, кромѣ того, что железки на пластинкахъ, которымъ былъ данъ валеріановокислый атропинъ, слегка обезцвѣтились. Шести листьямъ, на которыхъ капли раствора атропина въ разведенномъ алкоголѣ пробыли 21 ч., были даны кусочки мяса, и всѣ они черезъ 24 ч. оказались довольно хорошо загнутыми; итакъ атропинъ не вызываетъ движенія и не ядовитъ. Я сдѣлалъ по тому же способу опытъ съ алкалоидомъ, продаваемымъ подъ названіемъ датурина, который считается тождественнымъ съ атропиномъ; онъ не оказалъ дѣйствія. Тремъ изъ листьевъ, на которыхъ капли этого послѣдняго раствора были оставлены на 24 ч., были также даны кусочки мяса, и въ теченіе 24 ч. у нихъ загнулось довольно много щупалець, расположенныхъ близъ края.

*Вератринъ, колхицинъ, теинъ.* Были приготовлены растворы этихъ трехъ алкалоидовъ, одна часть на 437 частей воды. Полуминимы были помѣщены въ каждомъ случаѣ на пластинки по меньшей мѣрѣ шести листьевъ, но загибанія не произошло, кромѣ, можетъ быть, очень слабого загибанія, вызваннаго теиномъ. Полуминимы крѣпкаго настоя чая также не оказали никакого дѣйствія, какъ указано раньше. Я сдѣлалъ также опытъ съ подобными же каплями настоя одной части экстракта *Colchicum*. продаваемаго дрогистами, въ 218 частяхъ воды; я слѣдилъ за листьями 48 ч., при чемъ не обнаружилось никакого дѣйствія. Семи листьямъ, на которыхъ капли вератрина пролежали 26 ч., были даны кусочки мяса, и черезъ 26 ч. листья хорошо загнулись. Итакъ эти три алкалоида совершенно безвредны.

*Кураре.* Одна часть этого знаменитаго яда была прибавлена къ 218 воды, и три листа были погружены въ девяносто миніамовъ профильтрованнаго раствора. Черезъ



3 ч. 30 м. нѣкоторыя щупальца немного загнулись, а также пластинка у одного листа черезъ 4 ч. Черезъ 7 ч. железки удивительнымъ образомъ почернѣли, показывая, что было поглощено какое-то вещество. Черезъ 9 ч. у двухъ листьевъ большинство щупалець было немного загнуто, но загибаніе не усилилось въ теченіе 24 ч. Одинъ изъ этихъ листьевъ, пробывшій 9 ч. въ растворѣ, былъ помѣщенъ въ воду и къ слѣдующему утру весьма сильно выпрямился; остальные два, пробывшіе въ растворѣ 24 ч., были также помѣщены въ воду и черезъ 24 ч. въ значительной степени выпрямились, хотя железки ихъ остались попрежнему черными. Полуминимы были помѣщены на пластинки шести листьевъ, и загибанія не послѣдовало; но три дня спустя железки на пластинкахъ казались довольно сухими, однако, къ моему удивленію, не были почернѣлыми. Въ другомъ случаѣ капли были помѣщены на пластинки шести листьевъ, и вскорѣ послѣдовало значительное загибаніе, но, такъ какъ я не профильтровалъ раствора, плававшія частицы могли оказать дѣйствіе на железки. Черезъ 24 ч. кусочки мяса были помѣщены на пластинки трехъ изъ этихъ листьевъ, и на слѣдующій день они сильно загнулись. Такъ какъ я сначала думалъ, что ядъ могъ не раствориться въ чистой водѣ, одинъ гранъ былъ прибавленъ къ 437 гранамъ смѣси, одна часть алкоголя на семь частей воды, и полуминимы были помѣщены на пластинки шести листьевъ. Листья не обнаружили никакого дѣйствія; когда же спустя день имъ были даны кусочки мяса, они слегка загнулись черезъ 5 ч. и плотно черезъ 24 ч. Изъ этихъ различныхъ фактовъ слѣдуетъ, что растворъ кураре вызываетъ загибаніе въ очень умѣренной степени, при чемъ и оно, можетъ быть, зависитъ отъ присутствія крошечнаго количества бѣлка. Кураре навѣрно не ядовитъ. Протоплазма у одного листа, который оставался погруженнымъ 24 ч. и слегка загнулся, въ очень слабой степени подверглась агрегаціи — не болѣе, чѣмъ часто бываетъ отъ столь же продолжительнаго пребыванія въ водѣ.

*Уксуснокислый морфій.* Я произвелъ очень много опытовъ съ этимъ веществомъ, но безъ опредѣленнаго результата. Значительное число листьевъ оставалось погруженнымъ отъ 2 до 6 ч. въ растворѣ, одна часть на 218 ч. воды, и не загнулось. Листья также не были отравлены, такъ какъ, будучи вымыты и помѣщены въ слабые растворы фосфорнокислаго и углекислаго аммонія, они вскорѣ сильно загибались, при чемъ протоплазма въ клѣткахъ подвергалась значительной агрегаціи. Однако, если я прибавлялъ фосфорнокислый аммоній, пока листья были погружены въ морфій, быстраго загибанія не наступало. Крошечныя капли раствора были прибавлены обычнымъ способомъ къ выдѣленію вокругъ тридцати—сорока железокъ; когда же, спустя 6 м., я помѣщалъ на нихъ кусочки мяса, немного слюны или частицы стекла, движеніе щупалець бывало очень замедлено. Но въ другихъ случаяхъ такой задержки не оказалось. Капли воды, прибавленныя подобнымъ же образомъ, никогда не задерживаютъ движенія. Крошечныя капли раствора сахара той же крѣпости (одна часть на 218 воды) иногда замедляли послѣдующее дѣйствіе мяса и частицъ стекла, а иногда не замедляли. Одно время я былъ убѣжденъ, что морфій дѣйствуетъ на Drosera, какъ наркотическое средство, но мое убѣжденіе представляется очень сомнительнымъ, послѣ того, какъ я нашелъ, что погруженіе въ нѣкоторыя неядовитыя соли и кислоты страннымъ образомъ препятствуетъ послѣдующему дѣйствію фосфорнокислаго аммонія, тогда какъ другіе растворы не являются такимъ препятствіемъ.

*Экстрактъ бѣлены.* Нѣсколько листьевъ было помѣщено порознь въ тридцать минимовъ настоя 3 гр. экстракта, продаваемаго дроггистами, въ 1 унц. воды. Одинъ изъ листьевъ, пролежавшій въ настоѣ 5 ч. 15 м., не загнулся и былъ затѣмъ помѣщенъ въ растворъ (1 гр. на 1 унц.) углекислаго аммонія; черезъ 2 ч. 40 м. онъ оказался въ значительной степени загнутымъ, а железки очень почернѣли. Четыре изъ этихъ листьевъ, пробывшіе въ настоѣ 2 ч. 14 м., были помѣщены въ 120 минимовъ раствора (1 гр. на 20 унц.) фосфорнокислаго аммонія; они уже были слегка загнуты отъ бѣлены. вѣроятно вслѣдствіе присутствія какого-нибудь бѣлковаго вещества, какъ было объяснено раньше, но загибаніе немедленно усилилось и черезъ 1 ч. было рѣзко выражено; итакъ бѣлена не дѣйствуетъ ни какъ наркотическое средство, ни какъ ядъ.

*Ядъ изъ клыка живой гадюки.* Крошечныя капли были помѣщены на железки многихъ щупалець; они быстро загнулись, совершенно такъ, какъ будто имъ была дана слюна. На слѣдующее утро, черезъ 17 ч. 30 м., всѣ они начали выпрямляться и не казались поврежденными.

*Ядъ кобры.* Д-ръ Фейреръ, хорошо извѣстный своими изслѣдованіями яда этой смертоносной змѣи, былъ такъ любезенъ, что далъ мнѣ его въ высушенномъ видѣ. Это бѣлковое вещество и, какъ полагаютъ, замѣняетъ собою птіалинъ слюны <sup>1)</sup>. Крошечная

<sup>1)</sup> Д-ръ Фейреръ, „The Thanatophidia of India“, 1872, стр. 150.

капля (около  $\frac{1}{20}$  минима) раствора одной части въ 437 ч. воды была приложена къ выдѣленію вокругъ четырехъ железокъ; такимъ образомъ каждая получила только около  $\frac{1}{38400}$  грана (0,0016 mgr.). Тотъ же пріемъ былъ повторенъ надъ четырьмя другими железками; черезъ 15 м. нѣсколько щупалець изъ восьми хорошо загнулось, а всѣ они загнулись черезъ 2 ч. На слѣдующее утро, черезъ 24 ч., они еще оставались загнутыми, а железки были очень блѣднаго розоваго цвѣта. Спустя еще 24 ч. они почти выпрямились, вполне же выпрямились на слѣдующій день; но большинство железокъ остались почти бѣлыми.

Полуминимы того же раствора были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ, такъ что на каждый листъ пришлось по  $\frac{1}{960}$  грана (0,0375 mgr.); черезъ 4 ч. 15 м. внѣшнія щупальца сильно загнулись, а черезъ 6 ч. 30 м. щупальца на двухъ листьяхъ были плотно пригнуты, и у одного листа загнулась пластинка; третій листъ обнаружилъ лишь умѣренное дѣйствіе. Листья сохранили такое положеніе въ теченіе слѣдующаго дня, но черезъ 48 ч. выпрямились.

Далѣе, три листа были погружены, каждый отдѣльно, въ тридцать минимовъ раствора, такъ что каждый получилъ  $\frac{1}{16}$  грана, или 4,048 mgr. Черезъ 6 м. оказалось нѣкоторое загибаніе, которое все усиливалось, такъ что черезъ 2 ч. 30 м. всѣ три листа были плотно загнуты; железки сначала нѣсколько потемнѣли, затѣмъ стали блѣдны, а протоплазма внутри клѣтокъ щупалець отчасти подверглась агрегации. Комочки протоплазмы были разсмотрѣны черезъ 3 ч. и вторично черезъ 7 ч.; ни въ какомъ другомъ случаѣ я не видалъ, чтобы они подвергались такимъ быстрымъ измѣненіямъ формы. Черезъ 8 ч. 30 м. железки стали совершенно бѣлыми; онѣ не выдѣлили сколько-нибудь значительнаго количества слизи. Затѣмъ листья были помѣщены въ воду и черезъ 40 ч. выпрямились, показывая, что они пострадали не сильно или вовсе не были повреждены. Пока они находились въ водѣ, я время отъ времени осматривалъ протоплазму внутри клѣтокъ щупалець и постоянно находилъ ее въ сильномъ движеніи.

Далѣе, два листа были погружены отдѣльно въ тридцать минимовъ раствора гораздо болѣе крѣпкаго, одна часть на 109 воды; такимъ образомъ каждый листъ получилъ  $\frac{1}{4}$  грана, или 16,2 mgr. Черезъ 1 ч. 45 м. щупальца близъ края сильно пригнулись, при чемъ железки нѣсколько поблѣднѣли; черезъ 3 ч. 30 м. у обоихъ листьевъ всѣ щупальца были плотно пригнуты, а железки стали бѣлыми. Итакъ болѣе слабый растворъ, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, вызвалъ болѣе быстрое загибаніе, чѣмъ растворъ болѣе крѣпости; но отъ послѣдняго железки поблѣднѣли скорѣе. Послѣ того, какъ листья пробыли въ растворѣ 24 ч., нѣкоторыя щупальца были разсмотрѣны, и оказалось, что протоплазма, все еще имѣвшая прекрасный пурпурный цвѣтъ, подверглась агрегации, образовавъ цѣпочки изъ мелкихъ шарообразныхъ массъ. Послѣднія съ замѣчательной быстротой измѣняли формы. Послѣ 48-часоваго пребыванія листьевъ въ растворѣ я снова осмотрѣлъ ихъ, и движенія массъ были такъ отчетливы, что ихъ легко можно было видѣть при слабомъ увеличеніи. Затѣмъ листья были помѣщены въ воду, и черезъ 24 ч. (т. е. черезъ 72 ч. послѣ перваго погруженія) комочки протоплазмы, которая стала грязно-пурпурною, все еще находились въ сильномъ движеніи, измѣняли формы, сливались и снова дѣлились.

Черезъ 8 ч. послѣ помѣщенія этихъ двухъ листьевъ въ воду (т. е. черезъ 56 ч. послѣ ихъ погруженія въ растворъ) они начали выпрямляться, а къ слѣдующему утру выпрямились замѣтнѣе. Спустя еще день (т. е. на четвертый день послѣ погруженія въ растворъ) они выпрямились очень значительно, но не вполне. Тогда я разсмотрѣлъ щупальца: массы, подвергшіяся агрегации, почти вполне растворились, клѣтки были наполнены однородной пурпурной жидкостью, за исключеніемъ попадавшихся кое-гдѣ шаровидныхъ комочковъ. Итакъ мы видимъ, что протоплазма вполне избѣгла какого бы то ни было поврежденія отъ яда. Такъ какъ железки вскорѣ совершенно поблѣднѣли, мнѣ пришло въ голову, что ихъ строеніе могло подвергнуться такому измѣненію, которое помѣшало яду пройти въ клѣтки, лежащія ниже, и что слѣдовательно протоплазма внутри этихъ клѣтокъ не испытала никакого дѣйствія. Поэтому я помѣстилъ другой листъ, пролежавшій сначала 48 ч. въ ядѣ, а послѣ — 24 ч. въ водѣ, въ небольшое количество раствора углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды; черезъ 30 м. протоплазма въ клѣткахъ подъ железками сдѣлалась темнѣе, а въ теченіе 24 ч. щупальца до основаній наполнились темно окрашенными шарообразными массами. Итакъ железки не утратили способности къ поглощенію по отношенію къ углекислому аммонію.

Изъ этихъ фактовъ ясно, что ядъ кобры, въ такой степени смертельный для животныхъ, вовсе не ядовитъ для *Drosera*; однако онъ вызываетъ сильное и быстрое загибаніе щупалець и вскорѣ вполне уничтожаетъ окраску железокъ. Повидимому, онъ даже дѣйствуетъ на протоплазму возбуждающимъ образомъ, такъ какъ, не смотря на значительную практику въ наблюденіи движеній протоплазмы у *Drosera*, я ни въ какомъ

другомъ случаѣ не видалъ движеній въ такой дѣятельной формѣ. Поэтому я чрезвычайно желалъ узнать, какъ дѣйствуетъ этотъ ядъ на протоплазму животныхъ, а д-ръ Фейреръ былъ такъ любезенъ, что сдѣлалъ для меня нѣсколько наблюденій, въ послѣдствіи напечатанныхъ имъ <sup>1)</sup>. Мерцательный эпителий изо рта лягушки былъ помѣщенъ въ растворъ 0,03 грамма въ 4,6 кубическихъ сант. воды; другіе препараты были одновременно помѣщены въ чистую воду для сравненія. Движенія рѣсничекъ въ растворѣ сначала, казалось, усилились, но вскорѣ замедлились, а черезъ 15—20 минутъ прекратились; тогда какъ лежавшія въ водѣ еще энергично дѣйствовали. Ядъ оказалъ подобное же дѣйствіе на бѣлыя кровяныя тѣльца лягушки и на жгутики двухъ инфузорій, Paramecium и Volvox. Д-ръ Фейреръ нашелъ также, что мускулы лягушки утрачиваютъ раздражимость послѣ 20-минутнаго пребыванія въ растворѣ, не отвѣчая сильному электрическому току. Съ другой стороны, движенія мерцательныхъ волосковъ на мантійной одной *Unio* не всегда прекращались, даже если онѣ оставались значительное время въ очень крѣпкомъ растворѣ. Вообще, кажется, ядъ кобры дѣйствуетъ гораздо пагубнѣе на протоплазму высшихъ животныхъ, чѣмъ на протоплазму у *Drosopa*.

Есть еще одно обстоятельство, которое можно отмѣтить. Я иногда замѣчалъ, что капли выдѣленія вокругъ желѣзокъ нѣсколько мутнѣютъ отъ нѣкоторыхъ растворовъ, особенно отъ нѣкоторыхъ кислотъ, при чемъ на поверхности капель образуется пленка; но я никогда не видалъ, чтобы это явленіе происходило такъ замѣтно, какъ отъ яда кобры. При употребленіи болѣе крѣпкаго раствора капли черезъ 10 м. становились похожими на маленькія бѣлыя круглыя облачка. Черезъ 48 ч. выдѣленіе превращалось въ нити и пластинки кожистаго вещества, заключающія въ себѣ крошечныя крупинки разныхъ размѣровъ.

*Камфара.* Небольшое количество наскобленной камфары было оставлено на день въ сосудѣ съ дистиллированной водой, а затѣмъ профильтровано. Говорятъ, что приготовленный такимъ образомъ растворъ содержитъ  $\frac{1}{1000}$  камфары по вѣсу; онъ имѣлъ запахъ и вкусъ этого вещества. Десять листьевъ были погружены въ этотъ растворъ; черезъ 15 м. пять изъ нихъ хорошо загнулись, при чемъ два обнаружили первые признаки движенія черезъ 11 и 12 м.; шестой листъ началъ двигаться только по прошествіи 15 м., но былъ загнутъ довольно хорошо черезъ 17 м. и совершенно сомкнулся черезъ 24 м.; седьмой началъ двигаться черезъ 17 м., а черезъ 26 м. былъ совершенно закрытъ. Восьмой, девятый и десятый листья были стары и окрашены въ очень темный красный цвѣтъ; они не загнулись послѣ 24-часоваго пребыванія въ растворѣ; такимъ образомъ при опытахъ съ камфарою необходимо избѣгать подобныхъ листьевъ. Нѣкоторые изъ этихъ листьевъ, пролежавъ въ растворѣ 4 ч., приобрѣли грязноватую розовую окраску и выдѣлили много слизи; хотя ихъ щупальца плотно пригнулись, протоплазма внутри клѣтокъ нѣсколько не подверглась агрегаціи. Впрочемъ, въ другомъ случаѣ, послѣ болѣе продолжительнаго, 24-часоваго, пребыванія въ растворѣ, произошла хорошо выраженная агрегація. Растворъ, приготовленный посредствомъ прибавленія двухъ капель камфарнаго спирта на унцъ воды, не подѣйствовалъ на листъ; тогда какъ тридцать минимовъ, прибавленныхъ къ унцу воды, оказали дѣйствіе на два погруженные вмѣстѣ листа.

Номера листьевъ.	Продолжительность пребыванія въ растворѣ камфары.	Время между актомъ задѣванія и загибаніемъ щупалець.	Время между погруженіемъ листьевъ въ растворъ и первыми признаками загибанія щупалець.
1	5 м.	{ 3 м.—значительное загибаніе; 4 м.—загнуты всѣ щупальца, кромѣ 3 или 4. }	8 м.
2	5 м.	6 м.—первые признаки загибанія.	11 м.
3	5 м.	{ 6 м. 30 с.—слабое загибаніе; 7 м. 30 с.—явственное загибаніе. }	11 м. 30 с.
4	4 м. 30 с.	{ 2 м. 30 с.—признаки загибанія; 3 м.—явственное загибаніе; 4 м.—рѣзко выраженное. }	7 м.
5	4 м.	{ 2 м. 30 с.—признаки загибанія; 3 м.—явственное загибаніе. }	6 м. 30 с.

<sup>1)</sup> „Proceedings of Royal Society“, февр. 18, 1875.

6	4 м.	{ 2 м. 30 с.—отчетливое загибаніе; 3 м. 30 с.— рѣзко выраженное.	6 м. 30 с.
7	4 м.	{ 2 м. 30 с.—слабое загибаніе; 3 м.—явственное; 4 м.—хорошо выраженное.	6 м. 30 с.
8	3 м.	{ 2 м.—признаки загибанія; 3 м.—значительное; 6 м.—сильное загибаніе.	5 м.
9	3 м.	{ 2 м.—признаки загибанія; 3 м.—значительное; 6 м.—сильное загибаніе.	5 м.

Фогель показалъ <sup>1)</sup>, что, если стебли различныхъ растений помѣщены въ растворъ камфары, ихъ цвѣты не такъ скоро вянутъ, какъ поставленные въ воду, и что, если они уже слегка завяли, они скорѣе оправляются. Этотъ растворъ также ускоряетъ прорастаніе нѣкоторыхъ сѣмянъ. Итакъ камфара дѣйствуетъ, какъ возбуждающее средство; это единственное возбуждающее средство для растений, которое извѣстно. Поэтому я желалъ убѣдиться, станутъ ли отъ камфары листья *Drosera* болѣе чувствительными къ механическому раздраженію, чѣмъ въ естественномъ состояніи. Я положилъ шесть листьевъ въ дистиллированную воду на 5 или 6 минутъ; затѣмъ слегка задѣлъ ихъ два-три раза мягкой кистью изъ верблюжьяго волоса; но движенія не послѣдовало. Далѣе, девять листьевъ, пролежавшихъ въ вышеуказанномъ растворѣ камфары время, отмѣченное въ вышеприведенной таблицѣ, были задѣты только *по разу* тою же кистью и по тому же способу, что и раньше; результаты приведены въ таблицѣ. Я дѣлалъ первые опыты, задѣвая листья, пока они еще были погружены въ растворъ; но мнѣ пришло въ голову, что липкое выдѣленіе вокругъ железокъ будетъ такимъ образомъ удалено и что камфара можетъ подѣйствовать на нихъ энергичнѣе. Поэтому во всѣхъ вышеприведенныхъ опытахъ я вынималъ листъ изъ раствора, полоскалъ его въ водѣ около 15 с., затѣмъ помѣщалъ его въ свѣжую воду и задѣвалъ кистью, такъ что это задѣваніе не могло повлечь за собою болѣе свободного доступа камфары; но такой пріемъ не измѣнилъ результатовъ.

Другіе листья были оставлены въ растворѣ, не будучи задѣты; одинъ изъ нихъ обнаружилъ первые признаки загибанія черезъ 11 м.; второй—черезъ 12 м.; пять листьевъ не загибались до истеченія 15 м.; два загнулись еще нѣсколькими минутами позже. Съ другой стороны, мы видимъ въ правомъ столбцѣ таблицы, что большинство листьевъ, которые были подвергнуты дѣйствію раствора и были задѣты, загнулись гораздо раньше. Движеніе щупалець у нѣкоторыхъ изъ этихъ листьевъ было такъ быстро, что его можно было ясно видѣть въ очень слабую лупу.

Стоитъ привести два-три другихъ опыта. Большой старый листъ, пролежавшій 10 м. въ растворѣ, казалось, не скоро еще загнется; поэтому я провелъ по нему кистью: черезъ 2 м. онъ началъ двигаться, а черезъ 3 м. совсѣмъ сомкнулся. Другой листъ, пробывъ въ растворѣ 15 м., не обнаруживалъ признаковъ загибанія; поэтому я провелъ по нему кистью, и черезъ 4 м. онъ былъ сильно загнутъ. Третій листъ, пробывшій въ растворѣ 17 м., тоже не обнаруживалъ признаковъ загибанія; тогда я провелъ по нему кистью, но онъ не пришелъ въ движеніе въ теченіе часа; такъ здѣсь произошла неудача. Затѣмъ я снова провелъ по нему кистью, и на этотъ разъ черезъ 9 м. небольшое число щупалець загнулось; такимъ образомъ неудача не была полной.

Мы можемъ заключить, что малая доза камфары въ растворѣ является для *Drosera* энергическимъ возбуждающимъ средствомъ. Она не только раздражаетъ щупалець, вызывая загибаніе, но, повидимому, дѣлаетъ железки чувствительными къ прикосновенію, которое само по себѣ не вызываетъ никакого движенія. Или возможно, что слабого механическаго раздраженія недостаточно, чтобы вызвать загибаніе, но что оно все-таки сообщаетъ нѣкоторое предрасположеніе къ движенію и такимъ образомъ усиливаетъ дѣйствіе камфары. Послѣдній взглядъ казался бы мнѣ болѣе правдоподобнымъ, если бы Фогель не показалъ, что въ другихъ случаяхъ камфара является возбуждающимъ средствомъ для различныхъ растений и сѣмянъ.

Два растенія, несшія четыре или пять листьевъ и корни которыхъ были помѣщены въ чашечку съ водою, были подвергнуты дѣйствію паровъ нѣсколькихъ кусочковъ камфары (величиной приблизительно съ лѣсной орѣхъ) подъ колоколомъ, объемомъ

<sup>1)</sup> „Gardener's Chronicle“, 1874, стр. 671. Почти подобныя же наблюденія были сдѣланы въ 1798 г. Бартономъ.

въ десять унцовъ. Черезъ 10 ч. загибанія не послѣдовало, по железки, казалось, давали болѣе обильное выдѣленіе. Листья находились въ состояніи наркоза, такъ какъ при помѣщеніи кусочковъ мяса на два изъ нихъ, загибаніе не наступило черезъ 3 ч. 15 м., и даже черезъ 13 ч. 15 м. было слегка загнута лишь небольшое число внѣшнихъ щупалець; но эта степень движенія показываетъ, что листья не были убиты 10-ти часовымъ дѣйствіемъ паровъ камфары.

*Тминное масло.* Говорятъ, что вода растворяетъ около тысячной части этого масла по вѣсу. Я прибавилъ каплю въ унцъ воды и время отъ времени встряхивалъ стеклянку въ продолженіе дня, но многіе мелкіе шарики остались нерастворенными. Пять листьевъ были погружены въ эту смѣсь; черезъ 4—5 м. наступило нѣкоторое загибаніе, которое выразилось съ умѣренной отчетливостью спустя еще двѣ-три минуты. Черезъ 14 м. всѣ пять листьевъ загнулись хорошо, а нѣкоторые изъ нихъ плотно. Черезъ 6 ч. железки были бѣлы и выдѣлилось много слизи. Листья были теперь дряблы, своеобразнаго мутно-краснаго цвѣта и очевидно мертвы. По одному изъ этихъ листьевъ, пробывшему въ растворѣ 4 м., я провелъ кистью, какъ по листьямъ въ камфарѣ, но это не оказало дѣйствія. Растеніе, корни котораго находились въ водѣ, было подвергнуто дѣйствію паровъ этого масла подъ 10-тиунцовымъ колоколомъ и черезъ 1 ч. 20 м. одинъ листъ обнаружилъ признаки загибанія. Черезъ 5 ч. 20 м. колоколь былъ снятъ и листья осмотрѣны: у одного всѣ щупальца плотно пригнулись; у второго около половины ихъ находилось въ томъ же положеніи; у третьяго всѣ они были слегка загнуты. Растеніе было оставлено на открытомъ воздухѣ 42 ч., но ни одно щупальце не выпрямилось; всѣ железки казались мертвыми, кромѣ отдѣльныхъ, уцѣлѣвшихъ кое-гдѣ и продолжавшихъ давать выдѣленіе.

*Гвоздичное масло.* Была сдѣлана смѣсь такъ же, какъ въ предыдущемъ случаѣ, и три листа были погружены въ нее. Черезъ 30 м. оказались лишь признаки загибанія, которое не усилилось. Черезъ 1 ч. 30 м. железки были блѣдны, а черезъ 6 ч. бѣлы. Безъ сомнѣнія, листья были очень повреждены или убиты.

*Скипидаръ.* Мелкія капли, помѣщенные на пластинки нѣсколькихъ листьевъ, убили ихъ; смерть наступила также и отъ капель креозота. Растеніе было оставлено на 15 м. подъ 12-тиунцовымъ колоколомъ, внутренняя поверхность котораго была смочена двѣнадцатью каплями скипидара, но движенія щупалець не послѣдовало. Черезъ 24 ч. растеніе умерло.

*Глицеринъ.* Полуминимы были помѣщены на пластинки трехъ листьевъ; черезъ 2 ч. нѣкоторыя внѣшнія щупальца неправильно загнулись, а черезъ 19 час. листья были дряблы и, повидимому, мертвы; железки, которыя прикоснулись къ глицерину, обезцвѣтились. Крошечныя капли (около  $\frac{1}{20}$  минима) были приложены къ железкамъ нѣсколькихъ щупалець; черезъ нѣсколько минутъ послѣднія пришли въ движеніе и вскорѣ достигли центра. Подобныя же капли смѣси изъ четырехъ капель, влитыхъ въ 1 унц. воды, были также приложены къ нѣсколькимъ железкамъ; но пришло въ движеніе лишь небольшое число щупалець, при чемъ и они двигались очень медленно и слабо. Полуминимы той же смѣси, будучи помѣщены на пластинки нѣсколькихъ листьевъ, къ моему удивленію, не вызвали загибанія въ теченіе 48 ч. Тогда я далъ имъ кусочки мяса и на слѣдующій день они хорошо загнулись, не смотря на то, что нѣкоторыя изъ железокъ на пластинкѣ сдѣлались почти безцвѣтными. Два листа были погружены въ ту же смѣсь, но только на 4 ч.; они не загнулись, когда же пролежали затѣмъ 2 ч. 30 м. въ растворѣ (1 гр. на 1 унц.) углекислаго аммонія, ихъ железки почернѣли. щупальца пригнулись и протоплазма внутри ихъ клѣтокъ подверглась агрегаціи. Изъ этихъ фактовъ, повидимому, слѣдуетъ, что смѣсь изъ четырехъ капель глицерина на унцъ воды не ядовита и вызываетъ загибаніе въ очень слабой степени, но что чистый глицеринъ ядовитъ и вызываетъ загибаніе внѣшнихъ щупалець, будучи приложенъ къ ихъ железкамъ въ малѣйшихъ количествахъ.

*Вліяніе, оказываемое погруженіемъ въ воду и въ различные растворы на послѣдующее дѣйствіе фосфорнокислаго и углекислаго аммонія.* Мы видѣли въ третьей и седьмой главахъ, что пребываніе въ дистиллированной водѣ черезъ нѣсколько времени вызываетъ нѣкоторую степень агрегаціи протоплазмы и умѣренную степень загибанія, особенно у растеній, которыя находились при довольно высокой температурѣ. Вода не вызываетъ обильнаго выдѣленія слизи. Здѣсь намъ предстоитъ рассмотретьъ, какъ вліяетъ погруженіе въ различныя жидкости на послѣдующее дѣйствіе солей аммонія и другихъ возбуждающихъ средствъ. Четыремъ листьямъ, пролежавшимъ 24 ч. въ водѣ, были даны кусочки мяса, но они ихъ не обхватили. Десять листьевъ, послѣ подобнаго же пребыванія въ водѣ, были оставлены на 24 ч. въ сильно дѣйствующемъ растворѣ (1 гр. на 120 унц.) фосфорнокислаго аммонія, и только одинъ листъ обнаружилъ лишь признаки загибанія. Три изъ этихъ листьевъ, пролежавъ въ растворѣ еще день, попреж-

нему не обнаруживали никакого дѣйствія. Впрочемъ, когда нѣкоторые изъ этихъ листьевъ, пролежавшихъ сначала 24 ч. въ водѣ, а потомъ 24 ч. въ фосфорнокисломъ аммоніи, были помѣщены въ растворъ углекислаго аммонія (одна часть на 218 воды), протоплазма въ клеткахъ шупалець черезъ нѣсколько часовъ подверглась агрегации въ сильной степени, показывая, что эта соль была поглощена и оказала дѣйствіе.

Краткое, 20-минутное, пребываніе въ водѣ не замедляло послѣдующаго дѣйствія фосфорнокислаго аммонія или стеклянныхъ осколковъ, помѣщенныхъ на железки; но въ двухъ случаяхъ 50-минутное пребываніе въ водѣ помѣшало какому бы то ни было дѣйствію раствора камфары. Нѣсколько листьевъ, пролежавшихъ 20 м. въ растворѣ одной части рафинада въ 218 частяхъ воды, были помѣщены въ растворъ фосфорнокислаго аммонія, дѣйствіе котораго замедлилось; тогда какъ смѣшанные растворы сахара и фосфорнокислаго аммонія нимало не препятствовали дѣйствію послѣдняго. Три листа, пролежавшіе 20 м. въ сахарномъ растворѣ, были помѣщены въ растворъ углекислаго аммонія (одна часть на 218 воды); черезъ 2 или 3 м. железки почернѣли, а черезъ 7 м. шупальца значительно загнулись, такъ что растворъ сахара, задержавшій дѣйствіе фосфорнокислаго аммонія, не задержалъ дѣйствія углекислаго аммонія. 20-минутное пребываніе въ подобномъ же растворѣ гумми-арабика не оказало задерживающаго дѣйствія на фосфорнокислый аммоній. Три листа были оставлены на 20 м. въ смѣси одной части алкоголя съ семью частями воды, а затѣмъ помѣщены въ растворъ фосфорнокислаго аммонія: черезъ 2 ч. 15 м. на одномъ листѣ оказались признаки загибанія, а черезъ 5 ч. 30 м. второй листъ слегка уступилъ дѣйствію; загибаніе послѣ усилилось, хотя медленно. Итакъ разбавленный алкоголь, который, какъ мы увидимъ, почти вовсе не ядовитъ, явственно задерживаетъ послѣдующее дѣйствіе фосфорнокислаго аммонія.

Въ предыдущей главѣ было показано, что листья, которые не загнулись, пробывъ почти цѣлый день въ растворахъ разныхъ солей и кислотъ, относились очень различно къ послѣдующему погруженію въ растворъ фосфорнокислаго аммонія. Привожу таблицу для обзора результатовъ.

Названіе солей и кислотъ въ растворѣ.	Время пребыванія листьевъ въ растворахъ (одна часть на 437 воды).	Какъ дѣйствуетъ на листья ихъ послѣдующее погруженіе на указанное время въ растворъ фосфорнокислаго аммонія, одна часть на 5750 частей воды, или 1 гр. на 20 унц.
Хлористый рубидій. . .	22 ч.	Черезъ 30 м. сильное загибаніе шупалець.
Углекислый калий. . .	20 м.	Почти никакого загибанія до истеченія 5 ч.
Уксуснокислый кальцій. .	24 ч.	Черезъ 24 ч. очень слабое загибаніе.
Азотнокислый кальцій. .	24 ч.	То же.
Уксуснокислый магній. .	22 ч.	Слабое загибаніе, хорошо выразившееся черезъ 24 ч.
Азотнокислый магній. . .	21 ч.	Черезъ 4 ч. 30 м. значительная степень загибанія, которое не усилилось.
Хлористый магній. . . .	22 ч.	Черезъ нѣсколько минутъ сильное загибаніе; черезъ 4 ч. всѣ четыре листа почти со всѣми шупальцами плотно загнуты.
Уксуснокислый барій. . .	22 ч.	Черезъ 24 ч. слегка загнуты два листа изъ четырехъ.
Азотнокислый барій. . .	22 ч.	Черезъ 30 м. одинъ листъ загнутъ очень сильно, два другіе—умѣренно; они остались въ такомъ положеніи 24 ч.
Уксуснокислый стронцій.	22 ч.	Черезъ 25 м. два листа загнуты очень сильно; черезъ 8 ч. третій листъ загнутъ умѣренно, а четвертый очень слабо. Всѣ четыре остались въ такомъ положеніи 24 ч.
Азотнокислый стронцій .	22 ч.	Черезъ 8 ч. три листа изъ пяти умѣренно загнуты; черезъ 24 ч. всѣ пять въ такомъ положеніи, но ни одинъ не загнутъ плотно.
Хлористый алюминій. . .	24 ч.	Три листа, на которые хлористый алюминій подѣйствовалъ слабо или совсѣмъ не подѣйствовалъ, черезъ 7 ч. 30 м. загнулись довольно плотно.

Азотнокислый алюминій..	24 ч.	Черезъ 25 ч. слабое и сомнительное дѣйствіе.
Хлористый свинець. . .	23 ч.	Черезъ 24 ч. два листа нѣсколько загнуты, третій—очень мало; они остались въ такомъ видѣ.
Хлористый марганецъ. .	22 ч.	Черезъ 48 ч. ни малѣйшаго загибанія.
Молочная кислота. . . .	48 ч.	Черезъ 24 ч. признаки загибанія нѣсколькихъ щупалець, железки которыхъ не были убиты кислотою.
Дубильная кислота. . . .	24 ч.	Черезъ 24 ч. нѣтъ загибанія.
Виннокаменная кислота..	24 ч.	То же.
Лимонная кислота. . . .	24 ч.	Черезъ 50 м. щупальца замѣтно загнуты, а черезъ 5 ч. загнуты сильно; остались въ такомъ положеніи на слѣдующіе 24 ч.
Муравьиная кислота. . .	22 ч.	Не сдѣлано наблюденій до истеченія 24 ч.; щупальца значительно загнуты и протоплазма подверглась агрегаціи.

Въ громадномъ большинствѣ этихъ двадцати случаевъ фосфорнокислый аммоній вызывалъ медленное загибаніе въ различной степени. Впрочемъ, въ четырехъ случаяхъ загибаніе было быстро: оно наступило менѣе, чѣмъ черезъ полчаса, или, самое большее—черезъ 50 мин. Въ трехъ случаяхъ фосфорнокислый аммоній не оказалъ ни малѣйшаго дѣйствія. Что же должны мы вывести изъ этихъ фактовъ? Мы знаемъ на основаніи десяти опытовъ, что 24-часовое пребываніе въ дистиллированной водѣ препятствуетъ послѣдующему дѣйствію раствора фосфорнокислаго аммонія. Поэтому можетъ показаться, что растворы хлористаго марганца, дубильной и виннокаменной кислотъ, которые не ядовиты, дѣйствуютъ совершенно такъ же, какъ вода, ибо фосфорнокислый аммоній не оказывалъ дѣйствія на листья, которые были предварительно погружены въ эти три раствора. Вліяніе большинства другихъ растворовъ до нѣкоторой степени походило на дѣйствіе воды, такъ какъ фосфорнокислый аммоній спустя значительное время оказывалъ лишь слабое дѣйствіе. Съ другой стороны, листья, которые были погружены въ растворы хлористаго рубидія и хлористаго магнія, углекислаго стронція, азотнокислаго барія и лимонной кислоты, быстро уступили дѣйствію фосфорнокислаго аммонія. Была ли вода поглощена изъ этихъ пяти слабыхъ растворовъ и все-таки, благодаря присутствію солей, не помѣшала послѣдующему дѣйствію фосфорнокислаго аммонія? Или нельзя ли предположить <sup>1)</sup>, что промежутки между стѣнками у железокъ были заполнены молекулами этихъ пяти веществъ, такъ что онѣ сдѣлались непроницаемыми для воды, ибо если бы вода вошла, то, какъ мы знаемъ изъ девяти опытовъ, фосфорнокислый аммоній впоследствии не оказалъ бы никакого дѣйствія? Далѣе, повидимому, молекулы углекислаго аммонія могутъ быстро проходить въ железки, которыя вслѣдствіе 20-минутнаго пребыванія въ слабомъ растворѣ сахара или очень медленно поглощаютъ фосфорнокислый аммоній, или же очень медленно поддаются его дѣйствію. Съ другой стороны, чѣмъ бы мы ни подѣйствовали на железки, онѣ, повидимому, легко допускаютъ послѣдующее вхожденіе молекулъ углекислаго аммонія. Такъ, у листьевъ, которые были погружены въ растворъ (одна часть на 437 воды)

<sup>1)</sup> См. интересные опыты д-ра Траубе надъ образованіемъ искусственныхъ вѣтлокъ и проницаемостью ихъ для различныхъ солей, описанные въ его работахъ: „Experimente zur Theorie der Zellenbildung und Endosmose“, Бреславль, 1866; и „Experimente zur physikalischen Erklärung der Bildung der Zellhaut, ihres Wachstums durch Intussusception“, Бреславль, 1874. Эти изслѣдованія, можетъ быть, дадутъ объясненія моимъ результатамъ. Д-ръ Траубе обыкновенно употреблялъ въ качествѣ перепонки осадокъ, который образуется, когда дубильная кислота приходитъ въ соприкосновеніе съ растворомъ желатинны. Если одновременно дать образоваться осадку сѣрнокислаго барія, то перепонка „пропитывается“ этою солью; и вслѣдствіе вѣдренія молекулъ сѣрнокислаго барія между молекулами желатиноваго осадка, молекулярные промежутки въ перепонкѣ становятся мельче. Въ такомъ измѣненномъ состояніи перепонка болѣе не пропускаетъ черезъ себя ни сѣрнокислаго аммонія, ни азотнокислаго барія, хотя сохраняетъ проницаемость для воды и хлористаго аммонія.

азотнокислаго калия на 48 часовъ, сѣрноокислаго калия на 24 ч. и хлористаго калия на 25 ч.—при перемѣщеніи ихъ въ растворъ одной части углекислаго аммонія на 218 частей воды, железки немедленно почернѣли, а черезъ 1 ч. шупальца нѣсколько пригнулись и протоплазма подверглась агрегаціи. Но мы взяли бы за безконечную задачу, если бы стали пытаться опредѣлить удивительно разнородныя дѣйствія различныхъ растворовъ на *Drosera*.

*Алкоголь* (одна часть на семь воды). Уже было показано, что полуминимы такой крѣпости, будучи помѣщены на листовыя пластинки, не вызываютъ загибанія, и что когда два дня спустя листьямъ были даны кусочки мяса, они энергично загнулись. Четыре листа были погружены въ эту смѣсь, и черезъ 30 мин. я провелъ по двумъ изъ нихъ кистью изъ верблюжьяго волоса, какъ поступалъ съ листьями въ растворъ камфары; но этотъ приемъ не подѣйствовалъ. Эти четыре листа, пролежавъ 24 часа въ разбавленномъ спиртѣ, нисколько не подверглись загибанію. Затѣмъ они были вынуты; одинъ былъ помѣщенъ въ настой сырого мяса, а на остальные три были положены кусочки мяса, при чемъ черешки находились въ водѣ. На слѣдующій день одинъ листъ казался немного поврежденнымъ, тогда какъ два другіе обнаружили лишь признаки загибанія. Однако мы не должны упускать изъ виду, что 24-часовое пребываніе въ водѣ препятствуетъ листьямъ обхватывать мясо. Итакъ алкоголь вышеуказанной крѣпости не ядовитъ и не возбуждаетъ листьевъ, какъ камфара.

Пары алкоголя дѣйствуютъ иначе. Растеніе, имѣвшее три хорошихъ листа, было оставлено на 25 мин. подъ колоколомъ, вмѣстимостью въ 19 унц., съ шестьюдесятью минимами алкоголя на часовомъ стеклышкѣ. Движенія не послѣдовало, но небольшое число железокъ почернѣло и сморщилось, тогда какъ многія стали совершенно блѣдными. Послѣднія были разбросаны по листьямъ самымъ неправильнымъ образомъ и напомнили мнѣ дѣйствіе, оказанное на железки парами углекислаго аммонія. Непосредственно за удаленіемъ колокола частицы сырого мяса были помѣщены на многія железки, при чемъ я преимущественно выбиралъ тѣ, которыя сохранили обычную окраску. Но ни одно шупальце не загнулось въ теченіе слѣдующихъ 4 ч. По прошествіи первыхъ 2 ч. железки на всѣхъ шупальцахъ начали сохнуть; на слѣдующее утро, черезъ 22 ч. всѣ три листа казались почти мертвыми, при чемъ ихъ железки были сухи; только у одного листа шупальца отчасти загнулись.

Второе растеніе было оставлено только на 5 мин. съ нѣкоторымъ количествомъ алкоголя на часовомъ стеклѣ, подъ 12-унцовымъ колоколомъ, затѣмъ частицы мяса были помѣщены на железки нѣсколькихъ шупалець. Черезъ 10 м. нѣкоторыя изъ нихъ начали загибаться внутрь, а спустя 55 м. почти всѣ были въ значительной степени загнуты, но нѣсколько шупалець не пришло въ движеніе. Возможно, но далеко не достоверно, что въ этомъ случаѣ было анестезирующее дѣйствіе. Третье растеніе было также оставлено на 5 м. подъ тѣмъ же небольшимъ колоколомъ, вся внутренняя поверхность котораго была смочена приблизительно двѣнадцатью каплями алкоголя. Затѣмъ частицы мяса были помѣщены на железки нѣсколькихъ шупалець, изъ которыхъ нѣкоторыя начали двигаться черезъ 25 мин.; черезъ 40 мин. большая часть немного загнулась, а черезъ 1 ч. 10 м. почти всѣ они были загнуты въ значительной степени. Въ виду медленности движенія, не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что железки этихъ шупалець временно потеряли чувствительность, будучи подвергнуты на 5 мин. дѣйствию паровъ алкоголя.

*Пары хлороформа.* Дѣйствіе этихъ паровъ на *Drosera* очень измѣнчиво, что зависитъ, я предполагаю, отъ состоянія или возраста растенія, или отъ какого-нибудь неизвѣстнаго условія. Иногда они заставляютъ шупальца двигаться съ необычайной быстротою, иногда же не оказываютъ подобнаго дѣйствія. Железки иногда становятся на время нечувствительными къ сырому мясу, иногда же не испытываютъ такого дѣйствія, или испытываютъ его въ очень слабой степени. Отъ малой дозы растеніе оправляется, но большая его легко убиваетъ.

Растеніе было оставлено на 30 м. подъ стекляннымъ колоколомъ, вмѣстимостью въ 19 унц. (539,9 к. с.), съ восемью каплями хлороформа, и до снятія колокола большинство шупалець сильно загнулось, хотя они не достигли центра. Послѣ удаленія колокола кусочки мяса были помѣщены на железки нѣсколькихъ шупалець, немного загнувшихся внутрь; черезъ 6 ч. 30 м. эти железки оказались очень почернѣвшими, но дальнѣйшаго движенія не послѣдовало. Черезъ 24 ч. листья казались почти мертвыми.

Далѣе, я взялъ стеклянный колоколъ поменьше, вмѣстимостью въ 12 унц. (340,8 к. с.), и растеніе было оставлено подъ нимъ на 20 с. только съ двумя каплями хлороформа. Немедленно по удаленіи колокола всѣ шупальца загнулись внутрь, такъ что стали перпендикулярно; можно было даже видѣть, какъ нѣкоторыя изъ нихъ двигались съ необычайной быстротою, маленькими толчками, а слѣдовательно неестественнымъ



образомъ; но они не достигли центра. Черезъ 22 ч. они вполне выпрямились, и при помѣщеніи мяса на ихъ железки или при грубомъ прикосновеніи иглою они быстро загибались; итакъ эти листья нисколько не были повреждены.

Другое растеніе было помѣщено подъ тотъ же небольшой стеклянный колоколь съ тремя каплями хлороформа, и раньше, чѣмъ черезъ двѣ минуты, щупальца начали загибаться внутрь быстрыми маленькими толчками. Затѣмъ колоколь былъ снятъ, и въ теченіе еще двухъ или трехъ минутъ почти всѣ щупальца достигли центра. Въ нѣсколькихъ другихъ случаяхъ пары не вызывали движенія такого рода.

Способъ, которымъ хлороформъ отнимаетъ у железокъ чувствительность къ послѣдующему дѣйствію мяса, и степень этой потери чувствительности, повидимому, также очень непостоянны. У послѣдняго изъ упомянутыхъ растеній, которое было подвергнуто на 2 м. дѣйствію трехъ капель хлороформа, нѣсколько щупалець загнулось только до перпендикулярнаго положенія, а затѣмъ частицы мяса были помѣщены на ихъ железки; отъ этого они черезъ 5 м. начали двигаться, но двигались такъ медленно, что достигли центра только черезъ 1 ч. 30 м. Другое растеніе было подобнымъ же образомъ, т.-е. на 2 м., подвергнуто дѣйствію трехъ капель хлороформа; когда же частицы мяса бы и положены на железки нѣсколькихъ щупалець, которыя загнулись до перпендикулярнаго положенія, одно изъ нихъ начало пригибаться черезъ 8 м., но затѣмъ двигалось очень медленно; тогда какъ изъ остальныхъ щупалець ни одно не двинулось въ теченіе слѣдующихъ 40 м. Тѣмъ не менѣе, черезъ 1 ч. 45 м. съ того времени, когда были даны кусочки мяса, всѣ щупальца достигли центра. Въ этомъ случаѣ, повидимому, было оказано легкое анестезирующее дѣйствіе. На слѣдующій день растеніе совершенно оправилось.

Растеніе съ двумя листьями было подвергнуто въ теченіе 2 м. дѣйствію двухъ капель хлороформа подъ 19-унцовымъ колоколомъ; затѣмъ оно было вынуто и осмотрѣно; снова подвергнуто на 2 м. дѣйствію двухъ капель; вынуто и снова подвергнуто на 3 м. дѣйствію трехъ капель; такимъ образомъ оно было выставляемо поочередно на воздухъ и подвергалось дѣйствію паровъ семи капель хлороформа, въ общемъ 7 м. Затѣмъ кусочки мяса были помѣщены на тринадцать железокъ обоихъ листьевъ. На одномъ изъ этихъ листьевъ одно щупальце начало двигаться черезъ 40 м., а два другія—черезъ 54 м. На второмъ листѣ нѣсколько щупалець пришло въ движеніе черезъ 1 ч. 11 м. Черезъ 2 ч. многія щупальца на обоихъ листьяхъ загнулись, но ни одно не достигло центра за это время. Въ этомъ случаѣ не могло быть ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что хлороформъ оказалъ на листья анестезирующее дѣйствіе.

Съ другой стороны, еще одно растеніе было подвергнуто подъ тѣмъ же колоколомъ гораздо болѣе продолжительному, именно 20-минутному, дѣйствію двойного количества хлороформа. Затѣмъ кусочки мяса были помѣщены на железки многихъ щупалець, и всѣ они, за единственнымъ исключеніемъ, достигли центра черезъ 13—14 м. Въ этомъ случаѣ анестезирующее дѣйствіе было слабо или совсѣмъ отсутствовало; но я не знаю, какъ примирить эти противорѣчивые результаты.

*Пары стрянаго зѣира.* Растеніе было подвергнуто на 30 м. дѣйствію тридцати минимовъ этого зѣира подъ колоколомъ, вмѣщающимъ 19 унц.; затѣмъ кусочки сырого мяса были помѣщены на многія железки, которыя пріобрѣли блѣдную окраску, но ни одно щупальце не пришло въ движеніе. Черезъ 6 ч. 30 м. листья казались больными, а железки на пластинкѣ были почти сухи. Къ слѣдующему утру многія изъ щупалець умерли; умерли также всѣ тѣ, на которыя было положено мясо: это показываетъ, что изъ мяса было поглощено вещество, усилившее вредное дѣйствіе паровъ. Четыре дня спустя умерло и самое растеніе. Другое растеніе было подъ тѣмъ же колоколомъ подвергнуто на 15 м. дѣйствію сорока минимовъ. У одного молодого, маленькаго и нѣжнаго листа пригнулись всѣ щупальца, и онъ былъ, казалось, сильно поврежденъ. Кусочки сырого мяса были помѣщены на нѣсколько железокъ двухъ другихъ, болѣе старыхъ листьевъ. Эти железки высохли черезъ 6 ч. и казались поврежденными; щупальца вовсе не пришли въ движеніе, кромѣ одного щупальца, которое въ концѣ концовъ оказалось слегка загнутымъ. Железки другихъ щупалець продолжали давать выдѣленіе и, повидимому, не пострадали, но черезъ три дня все растеніе очень захирѣло.

Въ двухъ предыдущихъ опытахъ дозы были очевидно слишкомъ велики и ядовиты. При употребленіи болѣе слабыхъ дозъ анестезирующее дѣйствіе было измѣнчиво, какъ и въ опытахъ съ хлороформомъ. Растеніе было подвергнуто на 5 м. дѣйствію десяти капель подъ 12-тиунцовымъ колоколомъ; кусочки мяса были затѣмъ помѣщены на многія железки. Ни одно изъ щупалець, на железкахъ которыхъ лежало мясо, не пришло явственно въ движеніе до истеченія 40 м., но затѣмъ нѣкоторыя изъ нихъ задвигались очень быстро, такъ что два щупальца достигли центра спустя еще только

10 м. Черезъ 2 ч. 12 м. послѣ того, какъ было дано мясо, всѣ щупальца достигли центра. Другое растеніе съ двумя листьями было подвергнуто въ томъ же сосудѣ на 5 м. дѣйствию довольно большой дозы паровъ ээира, и кусочки мяса были помѣщены на нѣсколько железокъ. Въ этомъ случаѣ по одному щупальцу на обоихъ листьяхъ начало загибаться черезъ 5 м.: а черезъ 12 м. два щупальца на одномъ листѣ и одно на другомъ достигли центра. Черезъ 30 м. послѣ дачи мяса всѣ щупальца, какъ получившія мясо, такъ и не получившія его были плотно пригнуты; итакъ, повидимому, ээиръ подѣйствовалъ на эти листья возбуждающимъ образомъ, вызвавъ загибаніе всѣхъ щупалець.

*Пары азотнаго ээира.* Эти пары, кажется, вреднѣе паровъ сѣрнаго ээира. Растеніе было подвергнуто на 5 м. въ 12-тиунцовомъ сосудѣ дѣйствию восьми капель на часовомъ стеклѣ, и я отчетливо видѣлъ, что нѣсколько щупалець стало загибаться внутрь до снятія колокола. Немедленно затѣмъ кусочки мяса были помѣщены на три железки, но въ продолженіе 18 м. движенія не послѣдовало. То же самое растеніе было снова помѣщено подъ тотъ же сосудъ на 16 м. съ десятью каплями ээира. На одно щупальце не двинулось, и на слѣдующее утро щупальца съ мясомъ находились въ прежнемъ положеніи. Черезъ 48 ч. одинъ листъ казался здоровымъ, но остальные были очень повреждены.

Другое растеніе, имѣвшее два хорошихъ листа, было подвергнуто на 6 м. подъ 19-тиунцовымъ колоколомъ дѣйствию паровъ отъ десяти минимовъ ээира, и кусочки мяса были затѣмъ помѣщены на железки многихъ щупалець у обоихъ листьевъ. Черезъ 36 м. нѣсколько щупалець на одномъ листѣ загнулось, а черезъ 1 ч. почти всѣ щупальца, какъ съ мясомъ, такъ и безъ него, почти достигли центра. На другомъ листѣ железки начали сохнуть черезъ 1 ч. 40 м., и спустя нѣсколько часовъ не было загнуто ни одного щупальца, но къ слѣдующему утру, черезъ 21 ч., многія загнулись, хотя казались очень поврежденными. Въ этомъ и предыдущемъ опытѣ. вслѣдствіе поврежденія, понесеннаго листьями, сомнительно, было ли оказано какое бы то ни было анестезирующее дѣйствіе.

Третье растеніе, имѣвшее два хорошихъ листа, было подвергнуто только на 4 м. въ 19-тиунцовомъ сосудѣ дѣйствию паровъ отъ шести капель. Кусочки мяса были затѣмъ помѣщены на железки семи щупалець одного и того же листа. Одно щупальце пришло въ движеніе черезъ 1 ч. 23 м.; черезъ 2 ч. 3 м. нѣсколько щупалець пригнулось, а черезъ 3 ч. 3 м. всѣ семь щупалець съ мясомъ были хорошо пригнуты. Въ виду медленности движеній ясно, что у этого листа была временно отнята чувствительность къ дѣйствию мяса. Второй листъ обнаружилъ дѣйствіе нѣсколько иначе; кусочки мяса были помѣщены на железки пяти щупалець, изъ которыхъ три слегка загнулись черезъ 28 м.; черезъ 1 ч. 21 м. одно щупальце достигло центра, но остальные два все еще были загнуты слабо; черезъ 3 ч. они загнулись гораздо сильнѣе; но даже черезъ 5 ч. 16 м. не всѣ пять достигли центра. Хотя нѣкоторыя изъ щупалець начали двигаться довольно рано, послѣ они двигались чрезвычайно медленно. Къ слѣдующему утру, черезъ 20 ч., большинство щупалець на обоихъ листьяхъ плотно пригнулось, но не вполнѣ правильно. Черезъ 48 ч. ни тотъ ни другой листъ не казался поврежденнымъ, хотя щупальца оставались пригнутыми; черезъ 72 ч. одинъ листъ былъ почти мертвъ, тогда какъ другой выпрямился и поправлялся.

*Углекислота.* Растеніе было помѣщено подъ 122-унцовый стеклянный колоколь, наполненный этимъ газомъ и поставленный надъ водою; но я недостаточно принялъ въ соображеніе поглощеніе газа водою, такъ что къ концу опыта попало немного воздуха. Послѣ 2-хъ часового дѣйствія газа растеніе было вынуто и кусочки сырого мяса помѣщены на железки трехъ листьевъ. Одинъ изъ этихъ листьевъ немного повисъ и былъ сначала отчасти, а вскорѣ совершенно покрытъ водою, которая поднималась внутри сосуда по мѣрѣ поглощенія газа. У этого послѣдняго листа щупальца, которымъ было дано мясо, хорошо загнулись черезъ 2 м. 30 с., то-есть приблизительно съ нормальной скоростью; такимъ образомъ, пока я не вспомнилъ, что этотъ листъ былъ защищенъ отъ газа и, можетъ быть, поглощаль кислородъ изъ воды, непрерывно поступающей внутрь, я неправильно полагалъ, что углекислота не оказала дѣйствія. На двухъ другихъ листьяхъ щупальца съ мясомъ вели себя совсѣмъ иначе, чѣмъ щупальца перваго листа; два изъ нихъ слегка двинулись черезъ 1 ч. 50 м., постоянно считая съ того времени, когда мясо было помѣщено на железки;—они замѣтно загнулись черезъ 2 ч. 22 м., а черезъ 3 ч. 22 м. достигли центра. Три другія щупальца начали двигаться не ранѣе, какъ черезъ 2 ч. 20 м., но достигли центра почти одновременно съ первыми, т.-е. черезъ 3 ч. 22 м.

Этотъ опытъ былъ повторенъ нѣсколько разъ приблизительно съ тѣми же результатами, за тѣмъ исключеніемъ, что промежутокъ времени до начала движенія щуп-

палецъ немного измѣнялся. Приведу еще одинъ случай. Растеніе было подвергнуто въ томъ же сосудѣ дѣйствию газа на 45 м.; кусочки мяса были затѣмъ помѣщены на четыре железки. Но щупальца не двигались въ теченіе 1 ч. 40 м.; черезъ 2 ч. 30 м. всѣ четыре хорошо пригнулись, а черезъ 3 ч. достигли центра.

Иногда, но далеко не всегда, происходило слѣдующее странное явленіе. Растеніе оставалось въ углекислотѣ 2 ч., затѣмъ кусочки мяса были помѣщены на нѣсколько железокъ. Въ продолженіе 18 м. *все* близкія къ краю щупальца на одномъ листѣ въ значительной степени загнулись; щупальца съ мясомъ загнулись нисколько не сильнѣе остальныхъ. На второмъ листѣ, который былъ довольно старъ, щупальца съ мясомъ, а также нѣсколько другихъ, загнулись умѣренно. На третьемъ листѣ всѣ щупальца были плотно пригнуты, хотя мясо не лежало ни на одной железкѣ. Я предполагаю, что это движеніе можно приписать возбужденію отъ поглощенія кислорода. Послѣдній изъ упомянутыхъ листьевъ, которому не было дано мяса, вполнѣ выпрямился черезъ 24 ч., тогда какъ у двухъ прочихъ листьевъ всѣ щупальца были плотно загнуты надъ кусочками мяса, которые къ этому времени были перенесены въ центры листьевъ. Такимъ образомъ эти три листа въ теченіе 24 ч. вполнѣ оправились отъ дѣйствія газа.

Въ другомъ случаѣ нѣсколькимъ отличнымъ растеніямъ, пробывшимъ 2 ч. въ углекислотѣ, были немедленно даны кусочки мяса, какъ обыкновенно; послѣ того, какъ они были выставлены на воздухъ, большинство щупалецъ черезъ 12 м. загнулось до вертикальнаго или почти вертикальнаго положенія, но крайне неправильнымъ образомъ: нѣкоторыя только съ одной стороны листа, нѣкоторыя съ другой. Нѣсколько времени они сохраняли такое положеніе; щупальца съ кусочками мяса вначалѣ двинулись не быстрѣе и не дальше внутрь, чѣмъ другія, не получившія мяса. Но 2 ч. 20 м. спустя первая пришла въ движеніе и все продолжали загибаться, пока не достигли центра. На слѣдующее утро, черезъ 22 ч., всѣ щупальца на этихъ листьяхъ были плотно сомкнуты надъ мясомъ, перенесеннымъ въ центры; между тѣмъ какъ на другихъ листьяхъ вертикальныя и почти вертикальныя щупальца, которымъ не было дано мяса, вполнѣ выпрямились. Впрочемъ, судя по послѣдующему дѣйствию слабаго раствора углекислаго аммонія на одинъ изъ послѣднихъ листьевъ, его раздражимость и способность къ движенію не вполнѣ возстановилась въ 22 ч., но другой листъ спустя еще 24 ч. вполнѣ оправился, судя по тому, какъ онъ обхватилъ муху, помѣщенную на его пластинку.

Приведу еще только одинъ опытъ. Послѣ 2-хъ часового пребыванія растенія въ углекислотѣ, одинъ изъ его листьевъ былъ погруженъ въ довольно крѣпкій растворъ углекислаго аммонія вмѣстѣ со свѣжимъ листомъ съ другого растенія. У послѣдняго большинство щупалецъ сильно загнулось въ теченіе 30 м., между тѣмъ какъ листъ, подвергнутый дѣйствию углекислоты пробылъ 24 ч. въ растворѣ, не обнаруживъ никакого загибанія за исключеніемъ двухъ щупалецъ. Этотъ листъ былъ почти совсѣмъ парализованъ и не могъ возстановить своей чувствительности, пока находился въ растворѣ, который, будучи приготовленъ изъ дистиллированной воды, вѣроятно содержалъ мало кислорода.

#### *Заключительныя замѣчанія о дѣйствіи вышеприведенныхъ веществъ.*

Такъ какъ железки при раздраженіи передаютъ нѣкоторое вліяніе окружающимъ щупальцамъ, заставляя ихъ самихъ загибаться, а ихъ железки — изливаетъ увеличенное количество измѣненнаго выдѣленія, я чрезвычайно желалъ узнать, содержатъ ли листья въ себѣ какой-нибудь элементъ, обладающій свойствами нервной ткани, который, хотя и не будучи непрерывнымъ, служилъ бы передаточнымъ звеномъ. Эта мысль побудила меня сдѣлать опыты съ различными алкалоидами и другими веществами, которые, какъ извѣстно, очень сильно вліяютъ на нервную систему животныхъ. Сначала я встрѣтилъ обоощреніе въ своихъ опытахъ, когда нашелъ, что стрихнинъ, дигиталинъ и никотинъ, которые дѣйствуютъ на нервную систему, ядовиты для *Drosopa* и до нѣкоторой степени вызываютъ загибаніе. Далѣе, синильная кислота, которая является столь смертельнымъ ядомъ для животныхъ, вызвала быстрое движеніе щупалецъ. Но такъ какъ нѣкоторыя безвредныя кислоты, хотя и сильно разбавленныя, каковы бензойная, уксусная и т. д., а также нѣкоторыя эфирныя масла въ высшей степени ядовиты для *Drosopa* и быстро вызываютъ сильное загибаніе, представляется вѣроятнымъ, что стрихнинъ, никотинъ, дигиталинъ и синильная кислота вызываютъ загибаніе, дѣйствуя на элементы, нисколько

не аналогичные нервнымъ клѣткамъ животныхъ. Если бы подобныя элементы существовали въ листьяхъ, можно было бы ожидать, что морфій, бѣлена, атропинъ, вератринъ, колхицинъ, кураре и разбавленный алкоголь окажутъ сколько-нибудь опредѣленное дѣйствіе; а между тѣмъ эти вещества не ядовиты и не обладаютъ способностью вызывать загибаніе, или же имѣютъ ее въ очень слабой степени. Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что кураре, колхицинъ и вератринъ суть мышечныя яды,—то-есть они дѣйствуютъ на нервы, имѣющіе какое-нибудь спеціальное отношеніе къ мышцамъ, и слѣдовательно, нельзя было ожидать, что они подѣйствуютъ на *Drosera*. Ядъ кобры особенно смертоносенъ для животныхъ, такъ какъ парализуетъ ихъ нервныя центры <sup>1)</sup>, но нисколько не вреденъ для *Drosera*, хотя быстро вызываетъ сильное загибаніе.

Не смотря на вышеуказанные факты, которые показываютъ, какъ велико различіе въ дѣйствіи нѣкоторыхъ веществъ на здоровье или жизнь животныхъ съ одной стороны и на *Drosera* съ другой, тѣмъ не менѣе существуетъ до извѣстной степени параллель въ дѣйствіи нѣкоторыхъ другихъ веществъ. Мы видѣли, что это поразительнымъ образомъ справедливо по отношенію къ солямъ натрія и калия. Далѣе, кислоты и соли различныхъ металловъ, именно серебра, ртути, золота, олова, мышьяка, хрома, мѣди и платины, которыя или всѣ или большею частью весьма ядовиты для животныхъ, въ равной мѣрѣ ядовиты и для *Drosera*. Но странно тотъ фактъ, что хлористый свинецъ и двѣ соли барія оказались не ядовитыми для этого растенія. Равнымъ образомъ странно и то, что хотя уксусная и пропионовая кислоты въ высшей степени ядовиты, близкая къ нимъ муравьиная кислота не ядовита; и что тогда какъ нѣкоторыя растительныя кислоты, именно щавелевая, бензойная и т. д., ядовиты въ высокой степени, галловая, дубильная, виннокаменная и яблочная кислоты (будучи разбавлены одинаково) не ядовиты. Яблочная кислота вызываетъ загибаніе, тогда какъ три другія только что названныя растительныя кислоты не обладаютъ этою способностью. Но потребовалась бы настоящая фармакопея для описанія разнообразнаго дѣйствія различныхъ веществъ на *Drosera* <sup>2)</sup>.

Нѣсколько алкалоидовъ и ихъ солей, изъ тѣхъ, съ которыми были произведены опыты, не обладали ни малѣйшей способностью вызывать загибаніе; другіе, которые навѣрно были поглощены, что доказывала измѣнившаяся окраска железокъ, обладали этою способностью лишь въ очень умѣренной степени; третьи, наконецъ, каковы уксуснокислый хининъ и дигиталинъ, вызывали сильное загибаніе.

Разныя вещества, упомянутыя въ этой главѣ, дѣйствуютъ на окраску железокъ весьма различно. Послѣднія часто сначала темнѣютъ, а потомъ становятся очень блѣдными или бѣлыми, что было особенно замѣтно при обработкѣ железокъ ядомъ кобры и лимоннокислымъ стрихниномъ. Въ другихъ случаяхъ онѣ съ самаго начала бѣлѣютъ, какъ бываетъ при помѣщеніи листьевъ въ горячую воду и въ различныя кислоты; я предполагаю, что это происходитъ вслѣдствіе свертыванія бѣлка. На одномъ и томъ же листѣ однѣ железки бѣлѣютъ, а другія пріобрѣтаютъ темную окраску, какъ случилось съ листьями въ растворѣ сѣрнокислаго хинина и въ парахъ алкоголя. Отъ продолжительнаго пребыванія въ никотинѣ, въ кураре и даже въ водѣ железки чернѣютъ; по моему мнѣнію, это явленіе зависитъ отъ агрегаціи протоплазмы внутри ихъ клѣтокъ.

<sup>1)</sup> Д-ръ Фейреръ, „The Thanatophidia of India“, 1872, стр. 4.

<sup>2)</sup> Въ виду того, что уксусная, синильная и хромовая кислоты, уксуснокислый стрихнинъ и пары ээира ядовиты для *Drosera*, замѣчательно, что д-ръ Рансомъ („Philosoph. Transactions“, 1867, стр. 480), употреблявшій гораздо болѣе крѣпкіе растворы этихъ веществъ, чѣмъ я, утверждаетъ: „на ритмическую сокращаемость желтка (въ иерѣ жуки) не оказываетъ существеннаго вліянія ни одинъ изъ употребленныхъ ядовъ, которые не подѣйствовали химически, за исключеніемъ хлороформа и углекислоты“. Я нашелъ у нѣсколькихъ авторовъ утвержденіе, что кураре не оказываетъ вліянія на саркоду, или протоплазму, и мы видѣли, что хотя кураре и вызываетъ до нѣкоторой степени загибаніе, онъ причиняетъ агрегацію протоплазмы въ очень малой мѣрѣ.

Однако кураре вызвалъ очень малую степень агрегаціи въ клѣткахъ щупалець, тогда какъ никотинъ и сѣрнокислый хининъ вызвали рѣзко выраженную агрегацію до основанія щупалець. Массы, образованныя вслѣдствіе агрегаціи въ листьяхъ, которые пробыли 3 ч. 15 м. въ насыщенномъ растворѣ сѣрнокислаго хинина, обнаруживали безпрерывныя измѣненія формы. но черезъ 24 ч. стали неподвижны; при этомъ листъ сдѣлался дряблымъ и, повидимому, умеръ. Съ другой стороны, при 48-часовомъ пребываніи листьевъ въ крѣпкомъ растворѣ яда кобры, комочки протоплазмы были необыкновенно дѣятельны, тогда какъ у высшихъ животныхъ мерцательныя рѣснички и бѣлыя кровяныя тѣльца, повидимому, бываютъ быстро парализованы этимъ веществомъ.

Что касается щелочныхъ и щелочно-земельныхъ солей, то фізіологическое дѣйствіе ихъ на *Drosophila*, какъ и на животныхъ, опредѣляется характеромъ основанія, а не характеромъ кислоты; но это правило едва ли приложимо къ солямъ хинина и стрихнина, ибо уксуснокислый хининъ вызываетъ гораздо больше загибанія, чѣмъ сѣрнокислый, и оба они ядовиты, тогда какъ азотнокислый хининъ не ядовитъ и вызываетъ загибаніе гораздо медленнѣе, чѣмъ уксуснокислый. Дѣйствіе лимоннокислаго стрихнина также нѣсколько отличается отъ дѣйствія сѣрнокислаго.

Листья, пробывшіе 24 ч. въ водѣ, или только 20 м. въ разбавленномъ алкогольѣ, или въ слабомъ растворѣ сахара, послѣ того очень медленно уступаютъ дѣйствію фосфорнокислаго аммонія, или совсѣмъ ему не поддаются, хотя углекислый аммоній дѣйствуетъ на нихъ быстро. 20-минутное пребываніе въ растворѣ гумми-арабика не имѣетъ такого задерживающаго вліянія. Растворы нѣкоторыхъ солей и кислотъ дѣйствуютъ на листья, по отношенію къ послѣдующему дѣйствію фосфорнокислаго аммонія, совершенно одинаково съ водою, тогда какъ другіе растворы допускаютъ послѣ себя быстрое и энергичное дѣйствіе фосфорнокислаго аммонія. Въ послѣднемъ случаѣ промежутки клѣточныхъ стѣнокъ, можетъ быть, были закупорены молекулами солей, первоначально данныхъ въ растворѣ, такъ что послѣ того вода не могла войти, хотя молекулы фосфорнокислаго аммонія, а еще легче, молекулы углекислаго, могли войти.

Дѣйствіе камфары, растворенной въ водѣ, замѣчательно, такъ какъ она не только вскорѣ вызываетъ загибаніе, но, повидимому, сообщаетъ железкамъ крайнюю чувствительность къ механическому раздраженію; ибо, если провести по железкамъ мягкой кистью, послѣ того, какъ онѣ пробыли короткое время въ растворѣ, щупальца начинаютъ загибаться приблизительно черезъ 2 мин. Впрочемъ, можетъ быть, проведеніе кистью, не будучи само по себѣ достаточнымъ стимуломъ, обладаетъ свойствомъ вызывать движеніе, такъ какъ просто усиливаетъ дѣйствіе камфары. Пары камфары, съ другой стороны, дѣйствуютъ, какъ наркотическое средство.

Нѣкоторыя эфирныя масла, какъ въ растворѣ, такъ и въ парахъ, вызываютъ быстрое загибаніе, другія же не обладаютъ такимъ свойствомъ; всѣ тѣ, съ которыми я дѣлалъ опыты, были ядовиты.

Разбавленный алкоголь (одна часть на семь воды) не ядовитъ, не вызываетъ загибанія и не усиливаетъ чувствительности железокъ къ механическому раздраженію. Пары дѣйствуютъ, какъ наркотическое или анестезирующее средство, и при продолжительномъ дѣйствіи ихъ листья бываютъ убиты.

Пары хлороформа, сѣрнаго и азотнаго эвпра дѣйствуютъ со страннымъ непостоянствомъ на разные листья и на разные щупальца одного и того же листа. Я предполагаю, что это зависитъ отъ различій въ возрастѣ или состояніи листьевъ и отъ того, приходили ли давныя щупальца въ дѣйствіе за послѣднее время. То, что железки поглощаютъ эти пары, доказывается измѣненіемъ ихъ окраски; но такъ какъ другія растенія, не снабженныя железками, уступаютъ дѣйствію этихъ паровъ, вѣроятно *Drosophila* поглощаетъ ихъ также и черезъ устьяца. Иногда пары вызываютъ необыкновенно быстрое загибаніе, но этотъ результатъ не является неизбѣжнымъ. Если оставить листья

подъ дѣйствіемъ паровъ хотя бы умѣренно долгое время, листья бываютъ убиты; тогда какъ малая доза, дѣйствуя лишь краткое время, служитъ наркотическимъ или анестезирующимъ средствомъ. Въ этомъ случаѣ щупальца, какъ загнущіяся, такъ и не загнущіяся, лишь спустя значительное время испытываютъ раздраженіе и приходятъ въ дальнѣйшее движеніе отъ кусочковъ мяса, положенныхъ на железки. Обыкновенно полагаютъ, что дѣйствіе этихъ паровъ на животныхъ и на растенія состоитъ въ приостановкѣ окисленія.

2-часовое, а въ одномъ случаѣ только 45-минутное пребываніе въ углекислотѣ также лишило железки чувствительности къ энергичному возбуждающему средству—сырому мясу. Впрочемъ, къ листьямъ вполнѣ возвращались ихъ свойства и они казались вполнѣ невредимыми послѣ 24-часового или 48-часового пребыванія на воздухѣ. Мы видѣли въ третьей главѣ, что въ листьяхъ, которые были подвергнуты въ теченіе двухъ часовъ дѣйствію углекислоты, а затѣмъ погружены въ растворъ углекислаго аммонія, процессъ агрегаціи сильно замедляется, такъ что проходитъ значительное время, прежде чѣмъ протоплазма въ нижнихъ клѣткахъ щупалецъ подвергнется агрегаціи. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, вскорѣ послѣ того, какъ листья были вынуты изъ газа и вынесены на воздухъ, щупальца произвольно приходили въ движеніе; я предполагаю, что это зависѣло отъ раздраженія, вызваннаго доступомъ кислорода. Однако въ теченіе нѣкотораго времени нельзя было вызвать дальнѣйшаго движенія этихъ загнущихся щупалецъ посредствомъ раздраженія ихъ железокъ. Известно <sup>1)</sup>, что устраненіе кислорода препятствуетъ движенію у другихъ раздражимыхъ растеній и останавливаетъ движенія протоплазмы внутри клѣтокъ, но эта остановка не есть явленіе однородное съ только что указаннымъ замедленіемъ процесса агрегаціи. Я не знаю, слѣдуетъ ли приписать послѣдній фактъ прямому дѣйствію углекислоты, или же отсутствію кислорода.

## ГЛАВА X.

### О чувствительности листьевъ и о путяхъ передачи двигательнаго импульса.

Чувствительны только железки и верхушки щупалецъ.—Передача двигательнаго импульса внизъ по ножкамъ щупалецъ и поперекъ листовой пластинки.—Агрегація протоплазмы, какъ рефлективное дѣйствіе.—Внезапность перваго толчка двигательнаго импульса.—Направленіе движеній щупалецъ.—Передача двигательнаго импульса по клѣточной ткани.—Механизмъ движеній.—Природа двигательнаго импульса.—Выпрямленіе щупалецъ.

Мы видѣли въ предыдущихъ главахъ, что многія разнообразнѣйшія возбуждающія средства, какъ механическія, такъ и химическія, вызываютъ движенія щупалецъ, а также листовой пластинки; теперь намъ предстоитъ рассмотретьъ, во-первыхъ, какія именно точки обладаютъ раздражимостью или чувствительностью, а во-вторыхъ, какимъ образомъ двигательный импульсъ передается изъ одной точки въ другую. Железки являются почти исключительнымъ средоточіемъ раздражимости, однако эта раздражимость должна, кромѣ того, простирается на очень короткое разстояніе подъ ними, ибо, когда я отрѣзалъ железки острыми ножницами, не прикоснувшись къ нимъ, щупальца часто загибались. Эти обезглавленные щупальца нерѣдко выпрямлялись; когда же я затѣмъ помѣщалъ на срѣзанные концы капли двухъ самыхъ энергичныхъ изъ известныхъ мнѣ возбуждающихъ средствъ, дѣйствія не оказывалось. Тѣмъ не менѣе

<sup>1)</sup> „Traité de Bot.“ Сакса, 1874, стр. 846, 1037.

эти обезглавленные щупальца способны къ послѣдующему загибанію при раздраженіи импульсомъ, полученнымъ ими отъ пластинки. Мнѣ удалось въ нѣсколькихъ случаяхъ раздавливать железки тонкимъ пинцетомъ, но это не вызвало никакого движенія; его не вызывали также сырое мясо и соли аммонія, помѣщенные на такія раздавленные железки. Вѣроятно, онѣ бывали убиты настолько мгновенно, что не были въ состояніи передать двигательнаго импульса: въ шести случаяхъ, которые я наблюдалъ (впрочемъ, въ двухъ изъ нихъ железка была совсѣмъ оторвана), протоплазма внутри клѣтокъ щупалець не подверглась агрегации; тогда какъ въ нѣкоторыхъ смежныхъ щупальцахъ, загнущихся отъ грубаго прикосновенія пинцетомъ, произошла значительная агрегация. Подобнымъ же образомъ протоплазма не приходитъ въ состояніе агрегации, когда листъ бываетъ мгновенно убитъ погруженіемъ въ кипящую воду. Съ другой стороны, въ нѣсколькихъ случаяхъ, когда щупальца загибались послѣ отрѣзанія ихъ железокъ острыми ножницами, наступала явственная, хотя и умѣренная агрегация.

Я неоднократно грубо теръ ножки щупалець, клалъ на нихъ сырое мясо или другія возбуждающія вещества какъ на верхнюю поверхность близъ основанія, такъ и на другія мѣста, но яснаго движенія не происходило. Нѣкоторые кусочки мяса, пролежавшіе значительное время на ножкахъ, я передвигалъ повѣше, такъ что они только прикасались къ железкамъ, и черезъ минуту щупальца начинали загибаться. Я полагаю, что пластинка листа не чувствительна ни къ какимъ возбуждающимъ средствамъ. Я прокалывалъ концомъ ланцета пластинки у нѣсколькихъ листьевъ и втыкалъ иглу по три, по четыре раза въ девятнадцать листьевъ: въ первомъ случаѣ движенія не послѣдовало, но приблизительно у двѣнадцати листьевъ изъ тѣхъ, которые я по нѣскольку разъ прокололъ, неправильно загнулось нѣсколько щупалець. Однако, такъ какъ во время этой операціи нужно было поддерживать ихъ съ нижней стороны, я могъ прикоснуться къ нѣкоторымъ изъ внѣшнихъ железокъ, а также къ железкамъ на пластинкѣ; можетъ быть, это было достаточной причиной того слабаго движенія, которое было замѣчено. Ничке <sup>1)</sup> говоритъ, что порѣзы и уколы листа не вызываютъ движенія. Черешокъ листа совершенно нечувствителенъ.

На нижнихъ сторонахъ листьевъ сидятъ многочисленныя мелкіе сосочки, которые не даютъ выдѣленія, но обладаютъ поглощающей способностью. Я полагаю, что эти сосочки суть зачатки первоначально существовавшихъ щупалець вмѣстѣ съ ихъ железками. Я сдѣлалъ много опытовъ, чтобы узнать, могутъ ли нижнія стороны листьевъ быть раздражены какимъ бы то ни было способомъ, и произвелъ такія пробы надъ тридцатью семью листьями. Одни изъ нихъ я подолгу теръ тупой иглой, а на другіе помѣщалъ капли молока, другихъ возбуждающихъ жидкостей, сырое мясо, раздавленныхъ мухъ и разныя вещества. Эти вещества обыкновенно вскорѣ высыхали, показывая этимъ, что выдѣленія не было вызвано. Поэтому я смачивалъ ихъ слюною, амміачными растворами, слабой соляной кислотой и нерѣдко выдѣленіемъ, взятымъ съ железокъ другихъ листьевъ. Я держалъ также нѣсколько листьевъ, на нижнихъ сторонахъ которыхъ были помѣщены возбуждающіе предметы, подъ влажнымъ стекляннмъ колоколомъ; но при всемъ стараніи я ни разу не видалъ настоящаго движенія. Мнѣ пришлось сдѣлать много опытовъ, такъ какъ Ничке <sup>2)</sup>, въ противоположность тому, что я наблюдалъ раньше, утверждаетъ, будто онъ, прикрѣпивъ предметы къ нижнимъ сторонамъ листьевъ посредствомъ липкаго выдѣленія, нѣсколько разъ видѣлъ, какъ щупальца (а въ одномъ случаѣ и пластинка) отогнулись. Это движеніе, если бы оно дѣйствительно происходило, было бы въ высшей

<sup>1)</sup> „Bot. Zeitung“, 1860, стр. 234.

<sup>2)</sup> Тамъ же, стр. 377.

степени аномальнымъ, ибо оно предполагаетъ, что щупальца получаютъ двигательный импульсъ изъ неестественнаго источника и обладаютъ способностью загибаться въ направленіи, какъ разъ обратномъ тому, которое для нихъ обычно; при чемъ эта способность не приноситъ растенію ни малѣйшей пользы, такъ какъ насѣкомыя не могутъ прилипнуть къ гладкимъ нижнимъ сторонамъ листьевъ.

Я сказалъ, что въ вышеуказанныхъ случаяхъ дѣйствія не оказалось; но, строго говоря, это несправедливо; въ трехъ случаяхъ къ кусочкамъ сырого мяса на нижнихъ сторонахъ листьевъ было прибавлено немного сиропа, чтобы они остались влажными на нѣкоторое время, и спустя 36 ч. оказались признаки отгибанія щупалець у одного листа, а у другого листа несомнѣнно отогнулась пластинка. Спустя еще двѣнадцать часовъ железки начали сохнуть, и всѣ три листа казались очень поврежденными. Четыре листа были затѣмъ помѣщены подъ стеклянный колоколь, при чемъ черешки ихъ находились въ водѣ, а на нижнихъ сторонахъ лежали капли сиропа, но мяса не было положено. У двухъ изъ этихъ листьевъ черезъ день небольшое число щупалець отогнулось. Къ этому времени размѣры капель значительно увеличились отъ поглощенія влаги, такъ что капли скатывались по нижнимъ сторонамъ щупалець и черешковъ. На второй день пластинка у одного листа сильно отогнулась; на третій день у двухъ листьевъ были очень отогнуты щупальца, а также пластинки всѣхъ четырехъ листьевъ въ большей или меньшей степени. У одного листа верхняя сторона, вмѣсто прежней, слегка вогнутой поверхности, представляла теперь большую выпуклость кверху. Даже на пятый день листья не казались мертвыми. Но такъ какъ сахаръ нисколько не раздражаетъ *Drosera*, мы можемъ смѣло приписать отгибаніе пластинокъ и щупалець у вышеуказанныхъ листьевъ экзосмосу изъ клѣтокъ, бывшихъ въ соприкосновеніи съ сиропомъ, и ихъ послѣдующему сокращенію. Когда капли сиропа бывають помѣщены на листья растеній, корни которыхъ остаются во влажной землѣ, загибанія не происходитъ, потому что корни, безъ сомнѣнія, подаютъ воду вверхъ съ такою же быстротою, съ какою она расходуется на экзосмозъ. Но, если погрузить срѣзанные листья въ сиропъ или въ какую бы то ни было густую жидкость, щупальца загибаются сильно, хотя неправильно, при чемъ нѣкоторые изъ нихъ принимаютъ форму штопоровъ; листья же вскорѣ становятся дряблыми. Если ихъ затѣмъ погрузить въ жидкость низкаго удѣльнаго вѣса, щупальца выпрямляются. Изъ этихъ фактовъ мы можемъ заключить, что капли сиропа, помѣщенные на нижнія стороны листьевъ, дѣйствуютъ не потому, что вызываютъ двигательный импульсъ, который передается щупальцамъ, но что онѣ вызываютъ отгибаніе, такъ какъ являются причиной экзосмоса. Д-ръ Ничке употреблялъ выдѣленіе для приклеиванія насѣкомыхъ къ нижнимъ сторонамъ листьевъ; я предполагаю, что онъ бралъ его въ большомъ количествѣ и что оно вслѣдствіе своей густоты вѣроятно вызывало экзосмозъ. Можетъ быть, онъ производилъ опыты надъ срѣзанными листьями или надъ растеніями, корни которыхъ не были въ достаточной мѣрѣ снабжены водою.

Итакъ, насколько простираются наши теперешнія свѣдѣнія, мы можемъ заключить, что железки вмѣстѣ съ лежащими непосредственно подъ ними клѣтками щупалець служатъ единственнымъ средоточіемъ той раздражимости или чувствительности, которою одарены листья. Степень раздраженія железки можетъ быть измѣрена только числомъ окружающихъ щупалець, которыя загнулись, а также размѣрами и скоростью ихъ движенія. Листья равной силы, при одной и той же температурѣ (это условіе важно), испытываютъ различную степень раздраженія при слѣдующихъ обстоятельствахъ. Крошечное количество слабого раствора не оказываетъ дѣйствія; прибавимъ еще или дадимъ растворъ нѣсколько крѣпче, и щупальца загибаются. Тронемъ железку разъ или два, и движенія не происходитъ; тронемъ ее три, четыре раза, и щупалець загибается. Но характеръ даваемого вещества является очень важ-



нымъ началомъ: если равнаго размѣра частицы стекла (которое дѣйствуетъ только механически), желатины и сырого мяса помѣстить на пластинки нѣсколькихъ листьевъ, мясо вызываетъ движеніе, гораздо болѣе быстрое, энергичное и шире распространенное, чѣмъ два первыя вещества. Число железокъ, которыя испытываютъ раздраженіе, имѣетъ также большое значеніе для результата: положимъ кусочекъ мяса на одну или на двѣ железки на пластинкѣ, и погибаетъ лишь небольшое число непосредственно окружающихъ короткихъ щупалець; помѣстимъ кусочекъ мяса на нѣсколько железокъ, и дѣйствию уступаетъ гораздо большее число щупалець; помѣстимъ его на тридцать или сорокъ железокъ, и всѣ щупальца, включая и самыя крайнія, плотно пригибаются. Итакъ мы видимъ, что импульсы, исходящіе изъ нѣсколькихъ железокъ, усиливаютъ другъ друга, распространяются дальше и дѣйствуютъ на большее число щупалець, чѣмъ импульсъ отъ какой бы то ни было отдѣльной железки.

Передача двигательнаго импульса. Въ каждомъ случаѣ импульсъ, сообщаемый железкой, долженъ пройти хотя бы краткое разстояніе до основной части щупальца, такъ какъ верхняя часть и самая железка переносятся только вслѣдствіе изгиба нижней части. Такимъ образомъ импульсъ всегда передается внизъ почти по всей длинѣ ножки. Когда раздраженіе испытываютъ центральныя железки, а погибаютъ самыя крайнія щупальца, импульсъ передается на разстояніе, равное половинѣ діаметра пластинки; когда же бывають раздражены железки съ одной стороны пластинки, импульсъ передается почти черезъ всю ширину пластинки. Железка передаетъ двигательный импульсъ внизъ по собственному щупальцу въ мѣстѣ изгиба гораздо легче и быстрее, чѣмъ черезъ пластинку сосѣднимъ щупальцамъ. Такъ, на примѣръ, крошечная доза очень слабого амміачнаго раствора, данная одной изъ железокъ внѣшнихъ щупалець, заставляетъ его изгибаться и достигать центра, тогда какъ большая капля того же раствора, данная двумъ десяткамъ железокъ на пластинкѣ, не вызоветъ ихъ соединенною дѣятельностью ни малѣйшаго загибанія внѣшнихъ щупалець. Далѣе, при помѣщеніи кусочка мяса на железку внѣшняго щупальца, я видалъ движеніе черезъ десять секундъ и не разъ ранѣе, чѣмъ черезъ минуту; но гораздо большій кусочекъ, положенный на нѣсколько железокъ пластинки, вызываетъ загибаніе внѣшнихъ щупалець не ранѣе получаса или даже нѣсколькихъ часовъ.

Двигательный импульсъ распространяется постепенно во всѣ стороны отъ одной или нѣсколькихъ раздражаемыхъ железокъ, такъ что щупальца, стоящія ближе, всегда прежде всѣхъ уступаютъ дѣйствию. Поэтому при раздраженіи железокъ въ центрѣ пластинки самыя крайнія щупальца погибаютъ позже всѣхъ. Но железки разныхъ частей листа передаютъ свою двигательную силу нѣсколько различно. Если положить кусочекъ мяса на железку краевого щупальца, имѣющаго длинную головку, то эта железка быстро передаетъ импульсъ изгибающейся части собственного щупальца, но насколько я наблюдалъ, она никогда не сообщаетъ импульса смежнымъ щупальцамъ; ибо они не обнаруживаютъ дѣйствія, пока мясо не будетъ перенесено на центральныя железки, которыя тогда рассылаютъ свой соединенный импульсъ по радіусамъ во всѣ стороны. Въ четырехъ случаяхъ я приготовлялъ листья, удаляя за нѣсколько дней всѣ железки, находящіяся въ центрѣ, такъ что онѣ не могли быть раздражены кусочками мяса, перенесенными на нихъ загибаніемъ краевыхъ щупалець; тогда эти краевыя щупальца спустя нѣкоторое время выпрямлялись, при чемъ ни одно щупальце изъ прочихъ не обнаружило дѣйствія. Другіе листья были препарированы подобнымъ же образомъ, и кусочки мяса были положены на железки двухъ щупалець въ третьемъ ряду отъ края и на железки двухъ щупалець въ пятомъ ряду. Въ этихъ четырехъ случаяхъ импульсъ былъ посланъ

прежде всего въ бокъ, то-есть по тому же концентрическому ряду щупалець, а затѣмъ по направленію къ центру, но не центробѣжно или не въ направленіи внѣшнихъ щупалець. Въ одномъ изъ этихъ случаевъ дѣйствию уступило только по одному щупальцу съ обѣихъ сторонъ того, на которомъ лежало мясо. Въ трехъ остальныхъ случаяхъ хорошо загнулось или начало погибаться отъ полудюжины до дюжины щупалець, какъ съ боковъ, такъ и по направленію къ центру. Наконецъ, въ десяти другихъ опытахъ я клалъ крошечные кусочки мяса на отдѣльную железку или на двѣ железки въ центрѣ пластинки. Чтобы ни одна другая железка не прикоснулась къ мясу вслѣдствіе пригибанія непосредственно смежныхъ короткихъ щупалець, около полудюжины железокъ вокругъ избранныхъ было предварительно удалено. На восьми изъ этихъ листьевъ въ теченіе одного или двухъ дней загнулось отъ шестнадцати до двадцати пяти короткихъ окружающихъ щупалець: такимъ образомъ двигательный импульсъ, исходящій изъ одной или двухъ железокъ пластинки, способенъ оказать столь значительное дѣйствию. Я включаю въ вышеуказанныя числа тѣ щупальца, которыя были удалены, ибо, находясь такъ близко, они навѣрно уступили бы дѣйствию. На двухъ остальныхъ листьяхъ были загнуты почти всѣ короткія щупальца пластинки. Употребляя стимулъ болѣе энергичный, чѣмъ мясо, именно небольшое количество фосфорнокислой извести, смоченной слюною, я видалъ, что загибаніе распространялось еще дальше отъ одной железки, испытавшей такое раздраженіе; но даже въ этомъ случаѣ три или четыре внѣшнихъ ряда щупалець не уступали дѣйствию. Изъ этихъ опытовъ, повидимому, слѣдуетъ, что импульсъ отъ одной железки, находящейся на пластинкѣ, дѣйствуетъ на большее число щупалець, чѣмъ импульсъ отъ железки одного изъ внѣшнихъ удлинненныхъ щупалець; вѣроятно, это зависитъ, по крайней мѣрѣ, отчасти отъ того, что импульсъ долженъ пройти очень короткое разстояніе внизъ по ножкамъ центральныхъ щупалець и такимъ образомъ имѣетъ возможность распространиться кругомъ на значительное разстояніе.

Пока я разсматривалъ эти листья, мнѣ бросилось въ глаза, что у шести, а можетъ быть, и у семи изъ нихъ щупальца были пригнуты гораздо значительнѣе на дальнемъ и ближнемъ концахъ листа (т.-е. близъ верхушки и основанія), чѣмъ по бокамъ; а между тѣмъ щупальца по сторонамъ стояли такъ же близко къ железкѣ, на которой лежало мясо, какъ и щупальца на обоихъ концахъ. Такимъ образомъ казалось, будто двигательный импульсъ былъ переданъ изъ центра по пластинкѣ свободнѣе въ продольномъ, чѣмъ въ поперечномъ направленіи; а такъ какъ это обстоятельство представлялось мнѣ новымъ и интереснымъ фактомъ въ физиологій растений, я сдѣлалъ для его провѣрки тридцать пять новыхъ опытовъ. Я положилъ крошечные кусочки мяса на одну или на нѣсколько железокъ съ правой или лѣвой стороны пластинки у восемнадцати листьевъ; другіе кусочки такой же величины были помѣщены на верхушечные или основные концы семнадцати другихъ листьевъ. Если бы двигательный импульсъ передавался по пластинкѣ во всѣхъ направленіяхъ съ равной силой или равной скоростью, то кусочки мяса, помѣщенный у одной стороны или у одного конца пластинки, долженъ былъ бы дѣйствовать равномѣрно на всѣ щупальца, находящіяся на одинаковомъ разстояніи отъ него; но это несомнѣнно происходитъ иначе. Прежде чѣмъ приводить общіе результаты, можетъ быть, слѣдуетъ описать три-четыре довольно необыкновенныхъ случая.

1) Крошечный кусочекъ мухи былъ помѣщенъ съ одной стороны пластинки, и черезъ 32 м. загнулось семь внѣшнихъ щупалець возлѣ кусочка; черезъ 10 ч. загнулось еще нѣсколько щупалець, а черезъ 23 ч. еще большее число; къ этому времени пластинка листа съ этой стороны настолько загнулась внутрь, что образовала съ другой стороною прямой уголъ. Ни листовая пластинка и ни одно щупальце на противоположной сторонѣ не обнаружили дѣствія; линія, раздѣлявшая обѣ половины, про-

стиралась отъ черешка до верхушки. Листъ сохранялъ такое положеніе три дня, а на четвертый началъ выпрямляться; ни одно щупальце на противоположной сторонѣ не было загнуто.

2) Я приведу здѣсь случай, не включенный въ вышеуказанные тридцать пять опытовъ. Я нашелъ маленькую муху, которая прилипла ножками къ лѣвой сторонѣ пластинки. Щупальца этой стороны вскорѣ сомкнулись и убили муху: вѣроятно, вслѣдствіе того, что она барахталась, пока была жива, листъ пришелъ въ такое раздраженіе, что приблизительно черезъ 24 ч. всѣ щупальца противоположной стороны загнулись; но, не найдя добычи, такъ какъ железки ихъ не достигли мухи, они выпрямились въ продолженіе 15 ч.; щупальца же лѣвой стороны остались нѣсколько дней сомкнутыми.

3) Кусочекъ мяса, нѣсколько больше тѣхъ, которые я обыкновенно употреблялъ, былъ помѣщенъ на срединную линію у основного конца пластинки, близъ черешка; черезъ 2 ч. 30 м. загнулось нѣсколько сосѣднихъ щупалець; черезъ 6 ч. были умѣренно загнуты щупальца справа и слѣва отъ черешка и на нѣкоторое разстояніе вверхъ по обѣимъ сторонамъ; черезъ 8 ч. щупальца у дальняго или верхушечнаго конца были загнуты сильнѣе, чѣмъ по обѣимъ сторонамъ; черезъ 23 ч. мясо было хорошо обхвачено всѣми щупальцами, кромѣ самыхъ крайнихъ щупалець обѣихъ сторонъ.

4) Еще кусочекъ мяса былъ положенъ на противоположный или верхушечный конецъ другого листа, совершенно съ тѣмъ же относительнымъ результатомъ.

5) Крошечный кусочекъ мяса былъ помѣщенъ съ одной стороны пластинки; на слѣдующій день загнулись сосѣднія короткія щупальца, а также въ слабой степени загнулись три - четыре щупальца на противоположной сторонѣ близъ черешка. На второй день эти послѣднія щупальца обнаружили признаки выпрямленія, поэтому я прибавилъ свѣжій кусочекъ мяса на то же самое мѣсто, и черезъ два дня загнулись нѣкоторыя короткія щупальца на противоположной сторонѣ пластинки. Какъ только они начали выпрямляться, я прибавилъ новый кусочекъ мяса, и на слѣдующій день всѣ щупальца противоположной стороны пластинки были пригнуты къ мясу; а между тѣмъ мы видѣли, что щупальца той же стороны уступили дѣйствию перваго даннаго имъ кусочка мяса.

Перехожу къ общимъ результатамъ. Изъ восемнадцати листьевъ, на которыхъ кусочки мяса были помѣщены съ правой или лѣвой стороны пластинки, у восьми загнулось очень большое число щупалець на той же сторонѣ, и у четырехъ изъ нихъ загнулась самая пластинка съ этой же стороны, тогда какъ на противоположной сторонѣ ни одно щупальце и ни одна пластинка не обнаружили дѣйствія. Эти листья представляли очень любопытный видъ, какъ будто только загнувшаяся сторона находилась въ состояніи дѣятельности, а другая была парализована. Въ остальныхъ десяти случаяхъ нѣсколько щупалець загнулось за срединной линіей, на сторонѣ, противоположной той, гдѣ лежало мясо; но въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ они загнулись только на основномъ или на верхушечномъ концахъ листьевъ. Загибаніе на противоположной сторонѣ происходило всегда значительно позже, чѣмъ на той же сторонѣ, а въ одномъ случаѣ оно наступило только на четвертый день. Мы видѣли также въ № 5, что понадобилось трехкратное прибавленіе кусочковъ мяса, прежде чѣмъ загнулись всѣ короткія щупальца на противоположной сторонѣ пластинки.

Результатъ былъ далеко не тотъ, когда я помѣщалъ кусочки мяса на срединную линію у верхушечнаго или основного концовъ листа. Въ трехъ изъ семнадцати произведенныхъ такимъ образомъ опытовъ, вслѣдствіе ли состоянія листа или малыхъ размѣровъ кусочковъ мяса, дѣйствию уступили лишь непосредственно смежныя щупальца; но въ остальныхъ четырнадцати случаяхъ загнулись щупальца на противоположномъ концѣ листа, хотя они находились на такомъ же разстояніи отъ мѣста, гдѣ лежало мясо, какъ и щупальца одной стороны пластинки отъ мяса, лежавшаго на противоположной сторонѣ. Въ нѣкоторыхъ изъ случаевъ, о которыхъ идетъ рѣчь, щупальца по бокамъ вовсе не уступали дѣйствию, или уступали ему въ меньшей степени, или спустя большее время, чѣмъ щупальца на противоположномъ концѣ. Стоитъ привести одинъ рядъ опытовъ во всѣхъ подробностяхъ. Кубики мяса, немного побольше тѣхъ, которые я

употреблялъ обыкновенно, были помѣщены съ одной стороны пластинки у четырехъ листьевъ, и такого же размѣра кубики были положены на основномъ или на верхушечномъ концѣ четырехъ другихъ листьевъ. Когда я сравнилъ обѣ эти группы листьевъ черезъ 24 ч., онѣ представляли рѣзкое различіе. Тѣ, у которыхъ кубики лежали сбоку, обнаружили очень слабое дѣйствіе на противоположной сторонѣ, тогда какъ у листьевъ, гдѣ кубики лежали на томъ или другомъ концѣ, почти всеѣ щупальца противоположнаго конца, даже краевыя, были плотно пригнуты. Черезъ 48 ч. разница во внѣшнемъ видѣ обѣихъ группъ все еще была велика; однако, у листьевъ, гдѣ мясо лежало сбоку, щупальца пластинки и близкія къ краю на противоположной сторонѣ нѣсколько загнулись, что зависѣло отъ большаго размѣра кубиковъ. Наконецъ, мы можемъ вывести изъ этихъ тридцати пяти опытовъ, не считая предыдущихъ шести или семи, то заключеніе, что двигательный импульсъ передается отъ любой отдѣльной железки или небольшой группы железокъ черезъ пластинку другимъ щупальцамъ свободнѣе и успѣшнѣе въ продольномъ, чѣмъ въ поперечномъ направленіи.

Пока железки остаются въ состояніи раздраженія (а оно можетъ длиться много дней, даже до одиннадцати, какъ бываетъ при соприкосновеніи съ фосфорнокислой известью), онѣ продолжаютъ сообщать двигательный импульсъ основнымъ, изгибающимся частямъ своихъ собственныхъ ножекъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ ножки выпрямились бы. Большая разница во времени, въ продолженіе котораго щупальца остаются загнутыми надъ неорганическими предметами и надъ предметами той же величины, содержащими растворимое азотистое вещество, служитъ доказательствомъ тому же факту. Но интенсивность импульса, который передаетъ раздражаемая железка, начавшая изливаться кислое выдѣленіе, и въ то же время поглощающая, повидному, очень мала сравнительно съ тѣмъ импульсомъ, который железка передаетъ въ самомъ началѣ раздраженія. Такъ, напримѣръ, когда кусочки мяса умѣренной величины были помѣщены съ одной стороны пластинки, а щупальца на пластинкѣ и близь края на противоположной сторонѣ загнулись, такъ что ихъ железки наконецъ прикоснулись къ мясу и стали поглощать вещество изъ него, онѣ не сообщили никакого движущаго вліянія внѣшнимъ рядамъ щупалець на своей сторонѣ, потому что тѣ совсѣмъ не загнулись. Однако, если бы мясо было помѣщено на железки этихъ же самыхъ щупалець прежде, чѣмъ онѣ начали давать обильное выдѣленіе и поглощать, онѣ, безъ сомнѣнія, передали бы импульсъ внѣшнимъ рядамъ. Тѣмъ не менѣе, когда я далъ немного фосфорнокислой извести, которая служитъ чрезвычайно сильнымъ возбуждающимъ средствомъ, нѣсколькимъ близкимъ къ краю щупальцамъ, уже въ значительной степени загнувшимся, но еще не пришедшимъ въ соприкосновеніе съ фосфорнокислой известью, предварительно помѣщенной на двѣ железки въ центрѣ пластинки, внѣшнія щупальца на той же сторонѣ уступили дѣйствию.

Въ началѣ раздраженія, испытываемаго железкой, двигательный импульсъ передается въ нѣсколько секундъ, какъ мы знаемъ по изгибанію щупальца; повидному, въ началѣ онъ передается съ гораздо большей силой, чѣмъ послѣ. Такъ, напримѣръ, въ вышеописанномъ случаѣ, когда маленькая муха была естественнымъ образомъ поймана нѣсколькими железками съ одной стороны листа, импульсъ былъ медленно переданъ отъ нихъ черезъ всю ширину листа и вызвалъ временное загибаніе противоположныхъ щупалець; но железки, которыя оставались въ соприкосновеніи съ насѣкомымъ, хотя и продолжали въ теченіе нѣсколькихъ дней посылать импульсъ внизъ по своимъ собственнымъ ножкамъ къ мѣсту изгиба, не воспрепятствовали щупальцамъ противоположной стороны быстро выпрямиться. Итакъ двигательный толчокъ долженъ былъ сначала быть гораздо энергичнѣе, чѣмъ впоследствии.

Когда предметъ какого бы то ни было рода бываетъ помѣщенъ на пластинку и окружающія щупальца загнуты, ихъ железки даютъ болѣе обильное выдѣленіе и

выдѣленіе становится кислымъ, слѣдовательно нѣкоторое вліяніе бываетъ послано къ нимъ отъ железокъ пластинки. Это измѣненіе характера и количества выдѣленія не можетъ зависѣть отъ загибанія щупалець, такъ какъ железки короткихъ центральныхъ щупалець выдѣляютъ кислоту, когда на нихъ бываетъ помѣщенъ предметъ, хотя сами эти щупальца не загибаются. Поэтому я пришелъ къ заключенію, что железки пластинки посылаютъ нѣкоторое вліяніе вверхъ по окружающимъ щупальцамъ къ ихъ железкамъ, которыя, въ свою очередь, отражаютъ двигательный импульсъ къ своимъ основнымъ частямъ; но этотъ взглядъ вскорѣ оказался ошибочнымъ. При помощи многихъ опытовъ было найдено, что щупальца, железки которыхъ вплотную отрѣзаны острыми ножницами, часто загибаются и снова выпрямляются, при чемъ по прежнему кажутся здоровыми. Одно щупальце, за которымъ я слѣдилъ, оставалось здоровымъ черезъ десять дней послѣ операціи. Поэтому я отрѣзалъ железки у двадцати пяти щупалець въ разное время и на разныхъ листьяхъ: семнадцать изъ нихъ вскорѣ загнулись, а послѣ выпрямились. Выпрямленіе началось приблизительно черезъ 8 или 9 ч. и окончилось черезъ 22—30 ч., считая со времени загибанія. День или два спустя сырое мясо со слюною было положено на пластинки этихъ семнадцати листьевъ; на слѣдующій день при осмотрѣ семь обезглавленныхъ щупалець оказались пригнутыми къ мясу такъ же плотно, какъ пригнулись неповрежденные щупальца на тѣхъ же листьяхъ; восьмое безглавое щупальце загнулось спустя еще три дня. Мясо было снято съ одного изъ этихъ листьевъ, поверхность листа вымыта струей воды, и черезъ три дня обезглавленное щупальце выпрямилось во *второй* разъ. Эти лишеныя железокъ щупальца находились однако въ иномъ состояніи сравнительно съ тѣми, которыя были снабжены железками и поглотили вещество изъ мяса, ибо протоплазма внутри клѣтокъ первыхъ щупалець подверглась агрегаціи въ гораздо меньшей степени. Изъ этихъ опытовъ надъ обезглавленными щупальцами становится очевиднымъ, что по отношенію къ двигательному импульсу железки не имѣютъ рефлексивной дѣятельности, подобной дѣятельности нервныхъ узловъ у животныхъ.

Но существуетъ другая дѣятельность, именно образованіе агрегаціи; эта дѣятельность въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть названа рефлексивной и является единственнымъ примѣромъ, извѣстнымъ намъ въ растительномъ царствѣ. Слѣдуетъ помнить, что этотъ процессъ не зависитъ отъ предшествующаго загибанія щупалець, что мы ясно видимъ при погруженіи листьевъ въ нѣкоторые крѣпкіе растворы. Онъ не зависитъ также и отъ усиленнаго выдѣленія изъ железокъ, что доказываютъ различные факты, особенно тотъ, что сосочки, не дающіе выдѣленія, все-таки подвергаются агрегаціи, если имъ дать углекислый аммоній или настой сырого мяса. Когда железка получаетъ прямое раздраженіе какимъ бы то ни было способомъ, напримѣръ, отъ давленія очень маленькой частицы стекла, прежде всего подвергается агрегаціи протоплазма внутри клѣтокъ железки, затѣмъ въ клѣткахъ непосредственно подъ железкою, потомъ все ниже и ниже по щупальцамъ до ихъ основаній—если только стимулъ былъ достаточно силенъ и не вреденъ. Далѣе, при раздраженіи железокъ пластинки во внѣшнихъ щупальцахъ происходитъ совершенно то же самое: агрегація всегда начинается въ ихъ железкахъ, хотя онѣ не испытали прямого раздраженія, но получили только нѣкоторое вліяніе отъ пластинки, чему доказательствомъ служитъ ихъ усиленное кислое выдѣленіе. Затѣмъ дѣйствіе обнаруживается въ протоплазмѣ внутри клѣтокъ, расположенныхъ непосредственно подъ железками, и такъ далѣе внизъ изъ клѣтки въ клѣтку до основаній щупалець. Этотъ процессъ, повидимому, заслуживаетъ, чтобы мы назвали его рефлексивнымъ наподобіе процесса, происходящаго въ то время, когда чувствительный нервъ испытываетъ раздраженіе и несетъ возбужденіе къ узлу, который, въ свою очередь, посылаетъ нѣкоторое вліяніе мускулу или железѣ, вызывая движеніе или усиленное выдѣленіе. Но дѣятельность въ обоихъ случаяхъ, вѣроятно, совершенно раз-

лична по своей природѣ. Послѣ того, какъ протоплазма въ щупальцѣ подвергнется агрегаци, ея обратное раствореніе всегда начинается въ нижней части и медленно восходитъ вверхъ по ножкѣ къ железкѣ, такъ что протоплазма, пришедшая въ состояніе агрегаци послѣ всего, растворяется раньше всего. Это, вѣроятно, зависитъ просто отъ того, что протоплазма приходитъ въ состояніе агрегаци все слабѣе и слабѣе по мѣрѣ приближенія къ низу щупалецъ, что можно ясно видѣть при слабомъ раздраженіи. Поэтому, какъ только дѣйствіе, производящее агрегацию, совершенно прекращается, обратное раствореніе естественнымъ образомъ начинается въ веществѣ, подвергшемся агрегаци въ наименьшей степени, въ самой нижней части щупальца, и заканчивается тамъ ранѣе всего.

*Направленіе принятыхъ щупалецъ.* При помѣщеніи какой бы то ни было частицы на железку одного изъ внѣшнихъ щупалецъ, оно неизмѣнно двигается къ центру листа; то же самое происходитъ со всѣми щупальцами листа, погруженнаго въ какую-нибудь возбуждающую жидкость. Железки внѣшнихъ щупалецъ образуютъ тогда кольцо вокругъ средней части пластинки, какъ показано на одномъ изъ рисунковъ раньше (рис. 4). Короткія щупальца внутри этого кольца сохраняютъ свое вертикальное положеніе; они сохраняютъ его также, когда на ихъ железки бываетъ помѣщенъ большой предметъ, или когда они поймаютъ насѣкомое. Въ послѣднемъ случаѣ можно видѣть, что пригибаніе короткихъ центральныхъ щупалецъ было бы бесполезно, такъ какъ ихъ железки уже находятся въ соприкосновеніи съ добычей.

Результатъ бываетъ совсѣмъ иной при раздраженіи отдѣльной железки на одной сторонѣ пластинки или группы изъ небольшого числа ихъ. Онѣ посылаютъ импульсъ къ окружающимъ щупальцамъ, которыя на этотъ разъ погибаютъ не въ центре листа, но къ точкѣ раздраженія. Мы обязаны этимъ важнѣйшимъ наблюденіемъ Ничке<sup>1)</sup>; послѣ того, какъ я прочелъ его работу нѣсколько лѣтъ тому назадъ, я не разъ повторялъ его наблюденіе. Если помѣстить крошечный кусочекъ мяса при помощи иглы на отдѣльную железку или на три - четыре железки вмѣстѣ, на половинѣ разстоянія между центромъ и окружностью пластинки, то ясно обнаруживается, что движеніе окружающихъ щупалецъ направлено въ опредѣленную точку. Здѣсь воспроизведенъ точный рисунокъ листа, на которомъ мясо находится въ такомъ положеніи (рис. 9); мы видимъ, что щупальца, въ томъ числѣ и нѣсколько внѣшнихъ, направлены прямо въ ту точку, гдѣ лежитъ мясо. Но гораздо лучше другой пріемъ: помѣщать частицу фосфорнокислой извести, смоченной слюною, на отдѣльную железку съ одной стороны пластинки большого листа, и другую частицу на отдѣльную железку противоположной стороны. Въ четырехъ такихъ опытахъ раздраженіе было недостаточно для того, чтобы оказать дѣйствіе на внѣшнія щупальца, но всѣ ближайшія къ обѣимъ точкамъ щупальца направились къ нимъ, такъ что на пластинкѣ одного и того же листа составились два колесца: ножки щупалецъ образовали спицы, а железки, собравшись въ кучку надъ фосфорнокислой известью, изобразили ступицы. Точность, съ которою каждое щупальце указывало на частицу, была удивительна; въ нѣкоторыхъ случаяхъ я не могъ найти уклоненія отъ полной правильности. Такъ, на примѣръ, хотя короткія щупальца на серединѣ пластинки не погибаютъ при прямомъ раздраженіи ихъ железокъ, однако, получивъ двигательный импульсъ изъ какой-нибудь точки, лежащей сбоку, они и сами направляются къ этой точкѣ наравнѣ со щупальцами, расположенными по краямъ пластинки.

Въ этихъ опытахъ тѣ короткія щупальца пластинки, которыя направились бы къ центру, если бы листъ былъ погруженъ въ возбуждающую жидкость, загнулись теперь въ направленіи, какъ разъ противоположномъ, т. - е. къ окружности. Итакъ эти щупальца уклонились на цѣлыхъ 180° отъ того направленія, которое они приняли бы, если бы ихъ соб-

<sup>1)</sup> „Bot. Zeitung“, 1860, стр. 240.

ственные железки получили раздраженіе, и которое можно разсматривать, какъ нормальное. Между этимъ, самымъ большимъ изъ возможныхъ уклоненій и отсутствіемъ уклоненія отъ нормальнаго направленія, на щупальцахъ этихъ нѣсколькихъ листьевъ можно было наблюдать всѣ переходы. Хотя направленіе щупалецъ вообще было точнымъ, однако тѣ, которыя находились близъ окружности одного листа, были не вполнѣ точно направлены къ частицѣ фосфорнокислой извести, лежавшей въ довольно отдаленной точкѣ съ противоположной стороны пластинки. Казалось, будто двигательный импульсъ, проходя въ поперечномъ направленіи почти черезъ всю ширину пластинки, нѣсколько уклонился отъ правильнаго пути. Это наблюденіе согласно съ тѣмъ, что мы уже видѣли по отношенію къ менѣе свободной передачѣ импульса въ поперечномъ направленіи сравнительно съ продольнымъ. Въ нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ внѣшнія щупальца, повидимому, не были способны къ такому точному движенію, къ какому способны болѣе короткія и болѣе близкія къ центру.

Ничего не могло быть поразительнѣе вида вышеупомянутыхъ четырехъ листьевъ; у каждаго изъ нихъ щупальца прямо указывали на два комочка фосфорнокислой извести, лежавшія на ихъ пластинкахъ. Можно было вообразить, что передъ нами низко организованное животное, схватившее добычу руками. По отношенію къ *Drosera* объясненіе этой способности къ точному движенію, безъ сомнѣнія, лежитъ въ томъ, что двигательный импульсъ расходится во всѣхъ направленіяхъ; какой бы стороны щупальца онъ ни коснулся раньше всего, эта сторона сокращается, а щупальце, слѣдовательно, загибается къ точкѣ раздраженія. Ножки щупалецъ приплюснуты или овальны въ разрѣзѣ. Близъ основаній короткихъ центральныхъ щупалецъ приплюснутая или широкая сторона состоитъ приблизительно изъ пяти продольныхъ рядовъ клѣтокъ, у внѣшнихъ щупалецъ пластинки она состоитъ приблизительно изъ шести - семи рядовъ; а у самыхъ крайнихъ щупалецъ болѣе чѣмъ изъ двѣнадцати рядовъ. Такъ какъ приплюснутыя основанія состоятъ такимъ образомъ лишь изъ немногихъ рядовъ клѣтокъ, точность движеній щупалецъ становится еще замѣчательнѣе; ибо, когда двигательный импульсъ поражаетъ основаніе щупальца очень косвенно сравнительно съ его широкой поверхностью, импульсъ можетъ подѣйствовать сначала едва ли болѣе, чѣмъ на одну - двѣ клѣтки съ одного края, а между тѣмъ сокращеніе этихъ клѣтокъ должно оттянуть все щупальце въ надлежащемъ направленіи. Можетъ быть, именно потому, что внѣшнія ножки очень приплюснуты, онѣ пригибаются къ точкѣ раздраженія не совсѣмъ такъ вѣрно, какъ болѣе центральныя. Надлежащимъ образомъ направленное движеніе щупалецъ является не единственнымъ случаемъ въ растительномъ царствѣ, такъ какъ усики многихъ растений загибаются въ ту сторону, которая испытываетъ прикосновеніе; но примѣръ *Drosera* гораздо интереснѣе, такъ какъ здѣсь щупальца бывають раздражены не прямо, но получаютъ импульсъ отъ отдаленной точки; тѣмъ не менѣе они правильно загибаются къ этой точкѣ.

*О природѣ тканей, черезъ которыя передается двигательный импульсъ*<sup>1)</sup>. Сначала необходимо вкратцѣ описать расположеніе главныхъ сосудисто-волокнистыхъ пучковъ. Они показаны на прилагаемомъ схематическомъ рисункѣ (рис. 10) *маленькаго* листа. Маленькіе сосуды отходятъ отъ сосѣднихъ пучковъ во всѣ многочисленныя щупальца, которыми усѣяна поверхность; но здѣсь они не изображены. Центральный

<sup>1)</sup> [Въ одномъ письмѣ (1862) къ сэру Джозефу Гукеру въ „Life and Letters of Charles Darwin“, т. III, стр. 321, авторъ говоритъ о существованіи въ *Drosera* „разсѣянаго нервнаго вещества“, до нѣкоторой степени аналогичнаго по строенію съ нервнымъ веществомъ животныхъ. Теперь, когда изслѣдованіями Гардинера („Phil. Trans.“ 1883) и другихъ установлено, что между растительными клѣтками существуетъ связь, образованная межкѣлочной протоплазмой, мы можемъ понять двигательный импульсъ, какъ молекулярное измѣненіе въ протоплазмѣ одной клѣтки за другою.—Ф. Д.]

пучокъ, восходящій по черешку, раздваивается близъ центра листа; каждая вѣтвь раздваивается еще и еще, сообразно съ размѣрами листа. Этотъ центральный пучокъ даетъ въ самомъ низу въ обѣ стороны по тонкой вѣтви, которыя можно назвать второстепенными боковыми вѣтвями. Каждая сторона имѣетъ также по главной боковой вѣтви или пучку, который двоица, какъ и остальные. Раздвоеніе не предполагаетъ дѣленія какого бы то ни было отдѣльнаго сосуда, но распаденіе пучка надвое. Посмотрѣвъ на любую сторону листа, мы увидимъ, что вѣтвь, идущая отъ большого центрального раздвоенія, соединяется съ вѣтвью, идущею отъ бокового пучка, и что существуетъ меньшее соединеніе между двумя главными вѣтвями бокового пучка. Расположеніе сосудовъ у большого соединенія очень сложно; здѣсь сосуды, сохраняя прежній діаметръ, часто образуются отъ соединенія тупо заостренныхъ концовъ двухъ сосудовъ, но открываются ли эти концы одинъ въ другой своими соприкасающимися поверхностями, я не знаю. Посредствомъ этихъ двухъ соединеній всѣ сосуды на одной и той же сторонѣ листа приводятся въ некоторомъ образомъ въ связь. Близъ окружности болѣе крупныхъ листьевъ раздваивающіяся вѣтви также тѣсно соединяются, а потомъ снова дѣлятся, образуя зигзагами непрерывную линію сосудовъ вдоль всей окружности. Но сліяніе сосудовъ въ этой образующей зигзаги линіи, повидимому, гораздо менѣе тѣсно, чѣмъ въ главномъ соединеніи. Слѣдуетъ прибавить, что расположеніе сосудовъ нѣсколько различно на разныхъ листьяхъ и даже на противоположныхъ сторонахъ одного и того же листа, но главное соединеніе всегда оказывается налицо.

Въ первыхъ моихъ опытахъ съ кусочками мяса, помещенными съ одной стороны пластинки, случилось такъ, что ни одно щупальце на противоположной сторонѣ не загнулось; а когда я увидалъ, что сосуды одной и той же стороны всѣ связаны между собою посредствомъ двухъ соединеній, между тѣмъ какъ ни одинъ сосудъ не переходитъ на противоположную сторону, мнѣ показалось вѣроятнымъ, что двигательный импульсъ проходитъ исключительно вдоль сосудовъ.

Для провѣрки этого взгляда я раздѣлилъ концомъ ланцета среднія жилки у четырехъ листьевъ поперекъ, какъ разъ подъ главнымъ раздвоеніемъ; а черезъ два дня помѣстилъ довольно большіе кусочки сырого мяса (это чрезвычайно сильное возбуждающее средство) близъ центра пластинокъ повыше надрѣза, то-есть нѣсколько ближе къ верхушкѣ; при этомъ получились слѣдующіе результаты:

1) Этотъ листъ оказался нѣсколько оцѣпенѣвшимъ: черезъ 4 ч. 40 м. (во всѣхъ случаяхъ считая отъ того времени, когда было дано мясо) щупальца на верхушечномъ концѣ были слегка загнуты, но болѣе нигдѣ не загнулись; они остались въ такомъ положеніи три дня, а на четвертый день выпрямились. Потомъ листъ былъ расчлененъ, и срединная жилка вмѣстѣ съ обѣими второстепенными боковыми вѣтвями оказалась перерѣзанною.

2) Черезъ 4 ч. 30 м. многія щупальца на верхушечномъ концѣ хорошо загнулись. На слѣдующій день пластинка и всѣ щупальца на этомъ концѣ сильно загнулись и отдѣлялись отчетливой поперечной линіей отъ основной половины листа, которая не обнаружила ни малѣйшаго дѣйствія. Впрочемъ на третій день нѣсколько короткихъ щупалець на пластинкѣ близъ основанія очень слабо загнулось. При осмотрѣ оказалось, что надрѣзъ шелъ поперекъ листа, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

3) Черезъ 4 ч. 30 м. сильное загибаніе щупалець у верхушечнаго конца, которое въ теченіе двухъ слѣдующихъ дней нѣсколько не распространилось на основной конецъ. Надрѣзъ прежній.

4) Я не наблюдалъ этого листа до истеченія 15 ч.; къ этому времени всѣ щупальца, кромѣ самыхъ крайнихъ, оказались одинаково хорошо загнутыми вокругъ всего листа. При тщательномъ осмотрѣ, спиральные сосуды срединной жилки оказались несомнѣнно разрѣзанными, но надрѣзъ съ одной стороны не прошелъ черезъ волокнистую ткань, окружающую эти сосуды, хотя прошелъ черезъ эту ткань съ другой стороны <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Циглеръ производилъ подобные опыты, отрѣзая спиральные сосуды у *Drosera intermedia* („Comptes rendus“, 1874, стр. 1417), но пришелъ къ результатамъ, далеко не сходнымъ съ моими.



Видъ листьевъ (2) и (3) былъ очень любопытенъ; его удобно было бы сравнить съ видомъ человѣка, у котораго сломанъ спинной хребетъ и нижнія конечности парализованы. За тѣмъ исключеніемъ, что линія между двумя половинами была здѣсь поперечной вмѣсто продольной, эти листья находились въ такомъ же положеніи, какъ нѣкоторые листья въ прежнихъ опытахъ, когда кусочки мяса были помѣщены съ одной стороны пластинки. Примѣръ листа (4) доказываетъ, что спиральные сосуды срединной жилки могутъ быть разрѣзаны, а двигательный импульсъ все-таки передается отъ верхушечнаго конца къ основному; поэтому я сначала предполагалъ, что двигательная сила посылается черезъ плотно прилегающую волокнистую ткань, и что если половина этой ткани остается неразрѣзанной, этого достаточно для полной передачи. Но этому заключенію противорѣчитъ тотъ фактъ, что ни одинъ сосудъ не проходитъ прямо съ одной стороны листа на другую, а между тѣмъ, какъ мы видѣли, при помѣщеніи довольно большого кусочка мяса на одну сторону, двигательный импульсъ бываетъ посланъ, хотя медленно и несовершенно, въ поперечномъ направленіи черезъ всю ширину листа. Этотъ послѣдній фактъ также не можетъ быть объясненъ предположеніемъ, что передача происходитъ черезъ два соединенія или черезъ окружную ломаную соединительную линію, ибо въ такомъ случаѣ внѣшнія щупальца противоположной стороны пластинки обнаружили бы дѣйствіе раньше, чѣмъ болѣе центральныя, а этого ни разу не случилось. Мы видѣли также, что самыя крайнія щупальца, повидимому, не обладаютъ способностью передавать импульсъ смежнымъ щупальцамъ; а между тѣмъ маленькіе пучки сосудовъ, входящіе въ каждое краевое щупальце, посылаютъ крошечную вѣтвь въ щупальца, расположенныя по обѣ стороны, чего я не наблюдалъ ни въ какихъ другихъ щупальцахъ: такимъ образомъ краевыя щупальца тѣснѣе другихъ связаны между собою спиральными сосудами, однако же обладаютъ гораздо меньшей способностью сообщать другъ другу двигательный импульсъ.

Но, кромѣ этихъ различныхъ фактовъ и доводовъ, мы имѣемъ убѣдительно доказательство тому, что двигательный импульсъ не передается, по крайней мѣрѣ исключительнымъ образомъ, по спиральнымъ сосудамъ или по ткани, непосредственно ихъ окружающей. Мы знаемъ, что если помѣстить кусочекъ мяса на железку (послѣ удаленія непосредственно смежныхъ железокъ) въ любой части пластинки, всѣ короткія окружающія щупальца пригибаются къ нему почти одновременно и съ большою точностью. Между тѣмъ на пластинкѣ есть щупальца, напримѣръ, близъ оконечностей второстепенныхъ боковыхъ пучковъ (рис. 10), снабженныя сосудами, которые сообщаются съ вѣтвями, входящими въ окружающія щупальца только очень длиннымъ и чрезвычайно обходнымъ путемъ. Тѣмъ не менѣе, если помѣстить кусочекъ мяса на железку щупальца такого рода, всѣ окружающія щупальца загнбаются къ нему съ большою точностью. Возможно, конечно, что какой-нибудь импульсъ передается длиннымъ и обходнымъ путемъ, но очевидно невозможно, чтобы такимъ образомъ могло быть сообщено направленіе для точнаго загибанія всѣхъ окружающихъ щупалець къ точкѣ раздраженія. Импульсъ, безъ сомнѣнія, передается по прямымъ лучеобразнымъ линіямъ отъ раздражаемой железки къ окружающимъ щупальцамъ; поэтому онъ не можетъ передаваться вдоль сосудисто-волокнистыхъ пучковъ. То явленіе, что перерѣзаніе центральныхъ сосудовъ въ вышеописанныхъ случаяхъ препятствовало передачѣ двигательнаго импульса отъ верхушечнаго конца листа къ основному, можетъ быть приписано разрѣзу клѣточной ткани на значительномъ пространствѣ. Впослѣдствіи, когда мы будемъ говорить о *Diopea*, мы увидимъ ясное подтвержденіе этому заключенію, то есть тому, что двигательный импульсъ не передается по сосудисто-волокнистымъ пучкамъ; а профессоръ Конъ пришелъ къ

тому же заключенію по отношенію *Aldrovanda*—оба эти растенія принадлежатъ къ *Droseraceae* <sup>1)</sup>).

Такъ какъ двигательный импульсъ сообщается не по сосудамъ, для его передачи остается только клѣточная ткань; строеніе этой ткани до нѣкоторой степени объясняетъ, почему импульсъ такъ быстро спускается по длиннымъ внѣшнимъ щупальцамъ и гораздо медленнѣе идетъ поперекъ листовой пластинки. Мы увидимъ также, почему онъ быстрѣе пересѣкаетъ пластинку въ продольномъ, чѣмъ въ поперечномъ направленіи; хотя, если времени достаточно, онъ можетъ пройти во всякомъ направленіи. Мы знаемъ, что одинъ и тотъ же стимулъ вызываетъ движеніе щупалецъ и агрегацию протоплазмы и что оба эти вліянія получаютъ начало и исходную точку въ железкахъ въ одинъ и тотъ же краткій срокъ. Поэтому представляется вѣроятнымъ, что двигательный импульсъ заключается въ первоначальномъ молекулярномъ измѣненіи протоплазмы, которое, будучи хорошо развито, становится ясно видимымъ и было названо агрегацией; впрочемъ, я еще вернусь къ этому предмету. Далѣе, мы знаемъ, что въ передачѣ производящаго агрегацию процесса главную задержку составляетъ прохожденіе черезъ поперечныя клѣточные стѣнки, ибо по мѣрѣ того, какъ агрегация спускается по щупальцамъ, наблюдателю кажется, что содержимое каждой послѣдовательной клѣтки превращается въ туманную массу почти съ быстротою молніи. Поэтому мы можемъ заключить, что двигательный импульсъ подобнымъ же образомъ больше всего задерживается прохожденіемъ черезъ клѣточные стѣнки.

Большая быстрота передачи импульса внизъ по длиннымъ внѣшнимъ щупальцамъ сравнительно съ передачею поперекъ пластинки можетъ быть въ значительной мѣрѣ приписана тому, что онъ тѣсно замкнутъ внутри узкой ножки вмѣсто лучеобразнаго расхожденія во всѣ стороны, которое бываетъ на пластинкѣ. Но, кромѣ такого ограниченія, внѣшнія-клѣтки щупалецъ ровно вдвое длиннѣе клѣтокъ пластинки; итакъ на данной длинѣ щупальца сравнительно съ такимъ же пространствомъ на пластинкѣ импульсъ долженъ пройти лишь половинное число поперечныхъ перегородокъ; въ той же пропорціи должна уменьшиться и задержка импульса. Кромѣ того, на разрѣзахъ внѣшнихъ щупалецъ данныхъ *д-ромъ Вармингомъ* <sup>2)</sup>, паренхиматическія клѣтки оказываются еще болѣе удлиненными; а онѣ-то и послужили бы самыми прямыми путями сообщенія между железкой и мѣстомъ изгиба щупальца. Если импульсъ спускается по наружнымъ клѣткамъ, ему нужно пересѣчь отъ двадцати до тридцати поперечныхъ перегородокъ, но нѣсколько менѣе при спускѣ по внутренней паренхиматической ткани. Въ обоихъ случаяхъ замѣчательно, что импульсъ способенъ пройти

<sup>1)</sup> [Баталинъ („*Flora*“, 1877) производилъ опыты надъ передачей двигательнаго импульса и подтверждаетъ наблюденія Циглера („*Comptes rendus*“, 1874), на основаніи которыхъ этотъ естествоиспытатель заключилъ, что сосудистые пучки служатъ путемъ для передачи импульса. Баталинъ заключаетъ, что импульсъ проходитъ гораздо легче вдоль сосудовъ, чѣмъ черезъ паренхиму, и что нормальный ходъ стимула—почти исключительно вдоль сосудовъ.]

Если мы предположимъ, что двигательный импульсъ проходитъ въ видѣ молекулярнаго измѣненія протоплазмы, мы не можемъ предполагать, что онъ проходитъ по трахеидамъ. Оливеръ („*Annals of Botany*“, февр. 1888) высказалъ догадку, что у *Masdevallia muscosa* импульсъ проходитъ по влагалищу изъ тонкостѣнной паренхимы, сопровождающей всилему. Если мы сдѣлаемъ подобное же предположеніе для *Drosera*, мы избавимся отъ затрудненія, ибо, проходитъ ли импульсъ по направленію сосудистыхъ пучковъ, или поперекъ листа, онъ во всякомъ случаѣ пойдетъ по паренхиматической ткани. Единственная разница въ обоихъ случаяхъ состоитъ въ томъ, что паренхима, сопровождающая сосуды, окажется специально приспособленной къ быстрой передачѣ въ опредѣленномъ направленіи, тогда какъ обыкновенная паренхима должна передавать импульсъ во всевозможныхъ направленіяхъ. — *Ф. Д.*]

<sup>2)</sup> „*Videnskabelige Meddelelser de la Soc. d'Hist. nat. de Copenhague*“, №№ 10—12, 1872, гравюры IV и V.

черезъ такое количество перегородокъ, спускаясь почти по всей длинѣ ножки, и подѣйствовать на мѣсто изгиба въ теченіе десяти секундъ. Но я не понимаю, почему импульсъ, спустившись такъ быстро по одному изъ самыхъ крайнихъ щупалець (около  $\frac{1}{20}$  дюйма длиною), никогда, насколько я видѣлъ, не дѣйствуетъ на сосѣднія щупальца. Это явленіе можно отчасти объяснить тѣмъ, что много энергій тратится на быстроту передачи.

У большинства клѣтокъ пластинки, какъ поверхностныхъ, такъ и болѣе крупныхъ, образующихъ пять или шесть слоевъ, лежащихъ ниже, длина приблизительно въ четыре раза превышаетъ ширину. Онѣ расположены почти продольно, расходясь лучамъ отъ черешка. Поэтому двигательный импульсъ, при передачѣ поперекъ пластинки, долженъ пройти почти вчетверо болѣе клѣточныхъ стѣнокъ, чѣмъ при передачѣ въ продольномъ направленіи, и слѣдовательно онъ былъ бы очень задержанъ въ первомъ случаѣ. Клѣтки пластинки сходятся у основаній щупалець и такимъ образомъ приспособлены къ передачѣ двигательнаго импульса щупальцамъ со всѣхъ сторонъ. Въ общемъ, расположеніе и форма клѣтокъ, какъ на пластинкѣ, такъ и у щупалець, проливаютъ много свѣта на скорость и способъ распространенія двигательнаго импульса. Но далеко не ясно, почему импульсъ, идущій отъ железокъ внѣшнихъ рядовъ щупалець, склоненъ направляться въ стороны и къ центру листа, а не центробѣжно.

*Механизмъ движеній и природа двигательнаго импульса.* Какъ бы ни происходило движеніе, внѣшнія щупальца загибаются съ большою силой, если принять во вниманіе ихъ нѣжность. Щетинка, которую я держалъ такъ, что она выступала изъ ручки на 1 дюймъ, погнулась, когда я пытался приподнять ею загнутое щупальце, которое было немного тоньше щетинки. Количество или протяженіе движенія тоже велико. Вполнѣ выпрямленныя щупальца при загибаніи описываютъ дугу въ  $180^\circ$ ; если же они были первоначально отогнуты, какъ часто случается, дуга бываетъ значительно больше. Вѣроятно сокращаются, главнымъ образомъ, или исключительно поверхностныя клѣтки въ мѣстѣ изгиба, ибо внутреннія клѣтки имѣютъ очень нѣжныя стѣнки и такъ многочисленны, что едва ли могли бы вызвать точное пригибаніе щупальца къ опредѣленной точкѣ. Не смотря на тщательный осмотръ, я никогда не могъ замѣтить сморщиванія поверхности въ мѣстѣ изгиба, даже въ томъ случаѣ, когда щупальце ненормальнымъ образомъ изгибалось въ полное кольцо при обстоятельствахъ, которыя сейчасъ будутъ упомянуты.

Не всѣ клѣтки, черезъ которыя проходитъ двигательный импульсъ, подвергаются дѣйствию. При раздраженіи железки одного изъ длинныхъ внѣшнихъ щупалець, верхнія клѣтки не обнаруживаютъ ни малѣйшаго дѣйствія; приблизительно на половинѣ разстоянія внизъ наступаетъ слабое загибаніе, но главное движеніе ограничено короткимъ пространствомъ близъ основанія; внутреннія же щупальца не изгибаются ни въ какой части, кромѣ участка при основаніи. Что касается пластинки листа, двигательный импульсъ можетъ передаваться черезъ много клѣтокъ отъ центра къ окружности, безъ того, чтобы онѣ обнаружили какое бы то ни было дѣйствіе, или же онѣ могутъ въ высокой степени уступить ему, и пластинка сильно загнетса. Въ послѣднемъ случаѣ движеніе, повидимому, зависитъ отчасти отъ силы стимула и отчасти отъ его природы, какъ, на примѣръ, при погруженіи листьевъ въ нѣкоторыя жидкости.

Способность къ движенію, которою обладаютъ различныя растенія при раздраженіи, была приписана авторитетными лицами быстрому выходу воды изъ опредѣленныхъ клѣтокъ, которыя, находясь предварительно въ состояніи напряженія, немедленно сокращаются<sup>1)</sup>. Такова ли или нѣтъ первоначальная причина подобныхъ движеній, жидкость должна выходить изъ замкнутыхъ клѣтокъ, когда онѣ сокращаются или испытываютъ сжатіе въ одномъ направленіи, если только онѣ одновременно не растягиваются

<sup>1)</sup> Саксъ, „Traité de Bot.“, 3-е изд., 1874, стр. 1038. Кажется, этотъ взглядъ былъ впервые высказанъ Ламаркомъ.

въ какомъ-нибудь другомъ направленіи. Напримѣръ, можно видѣть, какъ высачивается жидкость на поверхности всякаго молодого и сильнаго побѣга, если медленно сгибать его въ дугу <sup>1)</sup>. Что касается *Drosera*, то несомнѣнно происходитъ сильное движеніе жидкости по всѣмъ щупальцамъ, пока они подвергаются загибанію. Можно найти много листьевъ, у которыхъ пурпурная жидкость внутри клѣтокъ имѣетъ одинаково темный цвѣтъ на верхней и на нижней сторонахъ щупалець, простираясь также внизъ съ обѣихъ сторонъ на разстояніе, одинаково близкое къ ихъ основаніямъ. Если щупальца такого листа будутъ раздражены и придутъ въ движеніе, то черезъ нѣсколько часовъ мы обыкновенно находимъ, что клѣтки на вогнутой сторонѣ гораздо блѣднѣе прежняго, или совершенно безцвѣтны, тогда какъ клѣтки на выпуклой сторонѣ стали гораздо темнѣе. Въ двухъ случаяхъ, послѣ того, какъ частицы волоса были помѣщены на железки, и когда по прошествіи 1 ч. 10 м. щупальца пригнулись къ центру листа до половины разстоянія, это измѣненіе окраски на обѣихъ сторонахъ было очень наглядно. Въ другомъ случаѣ, послѣ того, какъ на одну железку былъ помѣщенъ кусочекъ мяса, я наблюдалъ время отъ времени, какъ пурпурная жидкость медленно переходила изъ верхней части въ нижнюю, спускаясь по выпуклой сторонѣ загибающагося щупальца. Но изъ этихъ наблюденій не слѣдуетъ, что клѣтки на выпуклой сторонѣ во время акта загибанія наполняются бѣльшимъ количествомъ жидкости, чѣмъ онѣ содержали раньше; ибо жидкость можетъ все время переходить въ пластинку или въ железки, которыя тогда даютъ обильное выдѣленіе.

Загибаніе щупалець при погруженіи листьевъ въ густую жидкость и ихъ послѣдующее выпрямленіе въ жидкости менѣе густой доказываютъ, что выходъ жидкости изъ клѣтокъ или поступленіе ея въ клѣтки можетъ вызывать движенія, подобныя естественнымъ. Но вызванное такимъ способомъ загибаніе часто бываетъ неправильнымъ, при чемъ внѣшнія щупальца иногда изгибаются спиралью. Другія неестественныя движенія также бываютъ вызваны соприкосновеніемъ съ густыми жидкостями, какъ, напримѣръ, при помѣщеніи капель сиропа на нижнія стороны листьевъ и щупалець. Такія движенія можно сравнить съ искривленіями, которыя испытываютъ многія растительныя ткани, будучи подвергнуты экзосмозу. Поэтому сомнительно, проливаютъ ли такія движенія какой бы то ни было свѣтъ на движенія естественныя.

Если мы допустимъ, что выходъ жидкости наружу является причиной загибанія щупалець, мы должны предположить, что клѣтки ранѣе акта загибанія находятся въ состояніи сильнаго напряженія и что онѣ эластичны въ необычайной степени, ибо въ противномъ случаѣ сокращеніе ихъ не могло бы заставитьъ щупальца часто описывать дугу (выше 180°. Профессоръ Конъ въ своей интересной работѣ <sup>2)</sup> о движеніяхъ тычинокъ у нѣкоторыхъ *Compositae*. утверждаетъ, что эти органы, будучи мертвы, эластичны, какъ резиновыя нити, и бываютъ тогда вдвое короче, чѣмъ при жизни. Онъ полагаетъ, что живая протоплазма внутри ихъ клѣтокъ обыкновенно находится въ напряженномъ состояніи, но раздраженіе ее парализуетъ, или, можно сказать, она претерпѣваетъ временную смерть; тогда проявляется эластичность клѣточныхъ стѣнокъ и вызываетъ сокращеніе тычинокъ. Между тѣмъ клѣтки на верхней или вогнутой сторонѣ изгибающейся части у щупалець *Drosera*, повидимому, не находятся въ состояніи напряженія и не обладаютъ высокой эластичностью; ибо, когда листъ бываетъ внезапно убитъ или медленно умираетъ, не верхнія, а нижнія стороны щупалець сокращаются вслѣдствіе эластичности. Поэтому мы можемъ заключить, что ихъ движенія нельзя объяснить эластичностью, присущей какимъ-либо опредѣленнымъ клѣткамъ, которой противодѣйствуетъ растяну-

<sup>1)</sup> Саксъ, тамъ же, стр. 919.

<sup>2)</sup> „Abhandl. der Schles. Gesell. für vaterl. Cultur“, 1861, тетрадь I. Превосходное извлеченіе изъ этой статьи дано въ „Annals and Mag. of Nat. Hist.“, 3-я серия, 1863, т. IX, стр. 188—197.

тое состояніе клѣточного содержимаго, пока клѣтки живы и не испытываютъ раздраженія.

Нѣсколько иной взглядъ былъ высказанъ другими фізіологами, именно, что протоплазма при раздраженіи сокращается, подобно мягкой саркодѣ мышцъ у животныхъ. У *Drosera* жидкость внутри клѣтокъ щупалець въ мѣстѣ изгиба представляется подъ микроскопомъ водянистою и однородною, а послѣ агрегаціи состоитъ изъ маленькихъ, мягкихъ комочковъ вещества, подвергающихся непрерывнымъ измѣненіямъ формы и плавающихъ въ жидкости, почти безцвѣтной. Эти комочки вполне растворяются, когда щупальца снова выпрямятся. Представляется почти невозможнымъ, чтобы такое вещество обладало какою бы то ни было прямою механической силой; но если бы вслѣдствіе какого-нибудь молекулярнаго измѣненія оно заняло меньше мѣста, чѣмъ прежде, безъ сомнѣнія, клѣточные стѣнки спались бы и сократились бы. Но въ этомъ случаѣ можно было бы ожидать, что на стѣнкахъ обнаружатся складки, а ихъ ни разу не было замѣчено. Кромѣ того, содержимое всѣхъ клѣтокъ, повидимому, бываетъ совершенно одинаковымъ какъ до агрегаціи, такъ и послѣ нея, а между тѣмъ сокращается лишь небольшое число клѣтокъ при основаніи, въ прочихъ же частяхъ щупальца остается прямымъ.

Третій взглядъ, котораго придерживаются нѣкоторые фізіологи, хотя большинство другихъ его отвергаетъ, состоитъ въ томъ, что вся клѣтка, включая и стѣнки, сокращается активно. Если стѣнки состоятъ только изъ безазотистой клѣтчатки, это мнѣніе въ высшей степени неправдоподобно; но едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что онѣ должны быть пропитаны бѣлковымъ веществомъ, по меньшей мѣрѣ пока онѣ растутъ. Притомъ, кажется, нѣтъ ничего явно невѣроятнаго въ томъ, что клѣточные стѣнки у *Drosera* сокращаются, принимая во вниманіе ихъ высокую организацію: по отношенію къ железкамъ это доказывается ихъ способностью къ поглощенію и выдѣленію и ихъ чрезвычайной чувствительностью, благодаря которой онѣ уступаютъ давленію мельчайшихъ частицъ. Клѣточные стѣнки пожекъ также пропускаютъ различные импульсы, вызывающіе движеніе, усиленное выдѣленіе и агрегацію. Въ общемъ то предположеніе, что стѣнки опредѣленныхъ клѣтокъ сокращаются, при чемъ въ то же время выталкивается наружу часть содержащейся въ нихъ жидкости, можетъ быть, лучше всего согласуется съ наблюдаемыми фактами. Если отвергнуть этотъ взглядъ, то наиболѣе правдоподобнымъ будетъ тотъ, что жидкое содержимое клѣтокъ сжимается, вслѣдствіе измѣненія его молекулярнаго строенія, и вслѣдъ за тѣмъ происходитъ спаденіе стѣнокъ. Какъ бы то ни было, движеніе едва ли можно приписывать эластичности стѣнокъ, соединенной съ предшествующимъ состояніемъ напряженія<sup>1)</sup>.

Что касается характера двигательнаго импульса, передаваемого отъ железокъ внизъ по пожекамъ и поперекъ пластинки, представляется довольно вѣроятнымъ, что этотъ импульсъ очень близокъ къ тому вліянію, которое вызываетъ агрегацію протоплазмы внутри клѣтокъ железокъ и щупалець. Мы видѣли, что обѣ силы получаютъ начало и исходную точку въ железкахъ одновременно черезъ нѣсколько секундъ, и приходятъ въ дѣйствіе отъ одинаковыхъ причинъ. Агрегація протоплазмы продолжается

<sup>1)</sup> [См. интересную статью Гардинера „On the Contractility of the Protoplasm of Plant Cells“ („Proc. R. Soc.“, нояб. 24, 1887, т. XLIII), въ которой онъ приводитъ факты, указывающіе на то, что изгибъ щупалець у *Drosera* происходитъ отъ сокращенія протоплазмы.

Бугалинъ („Flora“, 1877) производилъ опыты надъ изгибаніемъ щупалець, а также надъ загибаніемъ листовой пластинки. Онъ дѣлалъ отмѣтки на нижней поверхности и нашелъ, что, когда происходитъ загибаніе, разстояніе между отмѣтками на той сторонѣ листа или щупальца, которая становится выуклою, увеличивается. Когда листъ открывається или щупальце выпрямляется, разстояніе между отмѣтками не возвращается къ первоначальному, и это остающееся увеличеніе показываетъ, что изгибъ связанъ съ настоящимъ ростомъ.—Ф. Д.]

почти столько же времени, сколько щупальца остаются пригнутыми, хотя бы они оставались пригнутыми болѣе недѣли; но протоплазма снова растворяется у мѣста изгиба незадолго до выпрямленія щупалець, показывая этимъ, что причина, вызывавшая процессъ агрегаціи, совершенно перестала дѣйствовать. Углекислота вызываетъ очень медленную передачу внизъ по щупальцамъ какъ процесса агрегаціи, такъ и двигательнаго импульса. Мы знаемъ, что процессъ агрегаціи задерживается при прохожденіи черезъ клѣточные стѣнки, и имѣемъ вѣскія причины полагать, что стѣнки представляютъ такую же задержку и для двигательнаго импульса, ибо въ такомъ случаѣ мы можемъ понять разницу въ скорости его передачи по продольной и поперечной линіи черезъ пластинку. При сильномъ увеличеніи первымъ признакомъ агрегаціи бываетъ появленіе облачка и вскорѣ затѣмъ мельчайшихъ крупинокъ въ однородной пурпурной жидкости, находящейся внутри клѣтокъ; повидимому, это явленіе зависитъ отъ сліянія молекулъ протоплазмы. Съ другой стороны, не представляется невѣроятнымъ взглядъ, что такое же предрасположеніе—именно, предрасположеніе сблизать молекулы между собою—сообщается и внутренней поверхности клѣточныхъ стѣнокъ, находящихся въ соприкосновеніи съ протоплазмой; если же такъ, то ихъ молекулы приблизились бы одна къ другой и клѣточные стѣнки сократились бы.

Этотъ взглядъ можетъ встрѣтить справедливое возраженіе, что при погруженіи листьевъ въ различные крѣпкіе растворы, или при дѣйствіи высокой температуры, выше 130° Фар. (54,4 Ц.), наступаетъ агрегація, но движенія не происходитъ. Далѣе, разныя кислоты и нѣкоторыя другія жидкости вызываютъ быстрое движеніе, но не производятъ агрегаціи, или производятъ ее ненормально, или лишь спустя большой промежутокъ времени; но такъ какъ большинство этихъ жидкостей болѣе или менѣе вредны, онѣ могутъ задерживать процессъ агрегаціи или препятствовать ему, повреждая или убивая протоплазму. Существуетъ и другое, болѣе важное различіе между обоими процессами: когда железки на пластинкѣ бываютъ раздражены, онѣ передаютъ вверхъ по окружающимъ щупальцамъ нѣкоторое вліяніе, которое дѣйствуетъ на клѣтки у мѣста изгиба, но не причиняетъ агрегаціи, пока не достигнетъ железокъ; послѣднія тогда посылаютъ обратно какое то другое вліяніе, которое вызываетъ агрегацію протоплазмы сначала въ верхнихъ, а потомъ въ нижнихъ клѣткахъ.

*Выпрямленіе щупалець.* Это движеніе всегда бываетъ медленно и постепенно. При раздраженіи центра листа или при погруженіи листа въ надлежащій растворъ, всѣ щупальца загибаются прямо къ центру, а потомъ отгибаются прямо отъ него. Но, когда точка раздраженія находится съ одной стороны пластинки, окружающія щупальца пригибаются къ ней, а слѣдовательно, загибаются косвенно по отношенію къ своему нормальному направленію; когда они затѣмъ выпрямляются, они отгибаются назадъ вкось, чтобы возвратиться къ первоначальному положенію. Щупальца, наиболѣе отдаленныя отъ точки раздраженія, гдѣ бы она ни находилась, испытываютъ дѣйствіе послѣ всѣхъ и слабѣе всѣхъ; вѣроятно, вслѣдствіе этого они выпрямляются первыя. Согнутая часть плотно пригнутого щупальца находится въ состояніи активнаго соображенія, что доказывается слѣдующимъ опытомъ. На листь было помещено мясо; послѣ того, какъ щупальца плотно пригнулись и совершенно перестали двигаться, я отрѣзалъ отъ пластинки узкія полоски съ прикрѣпленными къ нимъ нѣсколькими внѣшними щупальцами и положилъ ихъ бокомъ подъ микроскопъ. Послѣ нѣсколькихъ попытокъ мнѣ удалось отрѣзать выпуклую поверхность согнутой части щупальца. Движеніе немедленно возобновилось, и уже сильно согнутый участокъ продолжалъ сгибаться, пока не образовалъ полного кольца; прямая, верхушечная часть щупальца перешла на ту сторону полоски. Итакъ выпуклая поверхность должна была предварительно находиться въ напряженіи, достаточномъ для противодѣйствія

напряженію вогнутой поверхности, которая, будучи освобождена, скрутилась въ полное кольцо.

Щупальца выпрямленнаго и не раздраженнаго листа обладают умѣренной упругостью и эластичностью; если ихъ сгибать иглою, верхній конецъ уступаетъ легче, чѣмъ основная и болѣе толстая часть, которая только одна способна загигаться. Упругость этой основной части щупальца, повидимому, зависитъ отъ напряженія внѣшней поверхности. уравнивающимся стремленіе клѣтокъ внутренней поверхности къ активному и постоянному сокращенію. Я полагаю, что это такъ, ибо, когда листъ бываетъ окунутъ въ кипящую воду, щупальца внезапно отгибаются, а это, повидимому, указываетъ, что напряженіе внѣшней поверхности механическое, тогда какъ напряженіе внутренней поверхности—жизненно, и мгновенно разрушается отъ кипящей воды. Такимъ образомъ мы можемъ также понять, почему щупальца, по мѣрѣ того, какъ становятся старыми и слабыми, медленно принимаютъ значительно отогнутое положеніе. Если листъ, щупальца котораго плотно пригнуты, окунуть въ кипящую воду, они немного приподнимаются, но далеко не выпрямляются вполнѣ. Это можетъ зависѣть отъ того, что высокая температура быстро уничтожаетъ напряженіе и эластичность клѣтокъ выпуклой поверхности; но я почти не вѣрю, чтобы напряженіе ихъ въ какое бы то ни было время могло вернуть щупальца въ первоначальное положеніе, для чего они часто должны пройти дугу слишкомъ въ  $180^{\circ}$ . Болѣе вѣроятно, что жидкость, которая, какъ намъ извѣстно, идетъ вдоль щупалець во время акта пригибанія, снова медленно притягивается въ клѣтки выпуклой поверхности, при чемъ напряженіе ихъ постепенно и постоянно увеличивается.

Повтореніе главныхъ фактовъ и соображеній, изложенныхъ въ этой главѣ, будетъ приведено въ концѣ слѣдующей главы.

## ГЛАВА XI.

### Повтореніе главныхъ наблюденій надъ *Drosera rotundifolia* <sup>1)</sup>.

Такъ какъ въ большей части главъ были приведены обзоры ихъ, здѣсь будетъ достаточно повторить, по возможности вкратцѣ, главные факты. Въ первой главѣ было дано предварительное описаніе строенія листьевъ и способа, которымъ они ловятъ насѣкомыхъ. Эта ловля производится при помощи капель чрезвычайно липкой жидкости, окружающихъ железки, и при помощи движенія щупалець внутрь. Такъ какъ растенія получаютъ этимъ путемъ большую часть своего питанія, ихъ корни очень слабо развиты; они часто растутъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ почти не можетъ существовать никакое растеніе, кромѣ мховъ. Железки могутъ не только давать выдѣленіе, но и поглощать. Онѣ чрезвычайно чувствительны къ разнымъ возбуждающимъ средствамъ, именно къ повторнымъ прикосновеніямъ, къ давленію мельчайшихъ частицъ, къ поглощенію животнаго вещества и различныхъ жидкостей, къ теплу и къ дѣйствию гальваническаго тока. Я видѣлъ, какъ щупальце, на железкѣ

<sup>1)</sup> [Читателю, который обратится къ этой главѣ, не прочтя предшествующихъ страницъ, слѣдуетъ просмотрѣть списокъ прибавленій къ настоящему изданію, приведенный въ началѣ книги.—Ф. Д.]

котораго лежалъ кусочекъ сырого мяса, начало загибаться черезъ 10 с., было сильно согнуто черезъ 5 м. и достигло центра листа черезъ полчаса. Пластинка листа часто изгибается такъ сильно, что образуетъ чашечку, въ которой лежитъ помещенный на пластинку предметъ.

При раздраженіи железка не только посылаетъ нѣкоторое вліяніе внизъ по собственному щупальцу, вызывая его загибаніе, но и къ окружающимъ щупальцамъ, которыя тоже загибаются; такимъ образомъ мѣсто изгиба можетъ испытать дѣйствіе импульса, полученнаго по противоположнымъ направлениямъ, именно отъ железки, находящейся на верхушкѣ того же самаго щупальца, и отъ одной или нѣсколькихъ железокъ сосѣднихъ щупалець. Загнувшіяся щупальца спустя нѣкоторое время выпрямляются и въ продолженіе этого процесса железки даютъ менѣе обильное выдѣленіе или становятся сухими. Какъ только онѣ начнутъ снова давать выдѣленіе, щупальца готовы опять прійти въ дѣйствіе; это можетъ повторяться по меньшей мѣрѣ три раза, а вѣроятно и гораздо больше.

Во второй главѣ было показано, что животныя вещества, будучи помещены на пластинки, вызываютъ гораздо болѣе быстрое и энергичное загибаніе, чѣмъ тѣла неорганическія того же размѣра или чѣмъ простое механическое раздраженіе. Но еще рѣзче различіе сказывается въ томъ, что щупальца остаются пригнутыми надъ тѣлами, дающими растворимое и питательное вещество, дольше, чѣмъ надъ тѣми, которыя такого вещества не даютъ. Чрезвычайно мелкія частицы стекла, золы, волоса, нитки, осажденнаго мѣла и т. д., будучи помещены на железки внѣшнихъ щупалець, заставляютъ ихъ загибаться. Если частица не проникнетъ сквозь выдѣленіе и не придетъ въ дѣйствительное соприкосновеніе съ поверхностью железки какою-нибудь одною точкой, она не оказываетъ никакого дѣйствія. Чтобы вызвать движеніе, достаточно маленькаго кусочка тонкаго человѣческаго волоса, въ  $\frac{8}{1000}$  дюйма (0,203 мм.) длиною и вѣсомъ всего въ  $\frac{1}{78740}$  грана (0,000822 мгр.), хотя его въ значительной степени поддерживаетъ густое выдѣленіе. Невѣроятно, чтобы въ этомъ случаѣ давленіе достигало одной милліонной доли грана. Даже болѣе мелкія частицы вызываютъ слабое движеніе, что можно было видѣть въ лупу. Частицы болѣе крупныя, чѣмъ тѣ, размѣры которыхъ были приведены, не вызываютъ никакого ощущенія, будучи положены на языкъ — одно изъ самыхъ чувствительныхъ мѣстъ человѣческаго тѣла.

Движеніе наступаетъ, если прикоснуться на мгновеніе къ железкѣ три-четыре раза; но, если тронуть ее только разъ или два, хотя бы со значительной силой и твердымъ предметомъ, щупальце не загибается. Такимъ образомъ растеніе избавлено отъ многихъ бесполезныхъ движеній, ибо при сильномъ вѣтрѣ железки едва ли могутъ избѣжать случайныхъ соприкосновеній съ листьями сосѣднихъ растеній. Нечувствительныя къ отдѣльному прикосновенію, онѣ въ высшей степени воспримчивы, какъ только что указано, къ малѣйшему давленію, если оно продолжается нѣсколько секундъ; эта способность, очевидно, оказываетъ растенію услугу при ловлѣ мелкихъ насѣкомыхъ. Даже комары, если они поставятъ на железки свои нѣжныя ножки, бывають быстро и плотно обхвачены. Железки нечувствительны къ вѣсу и повторнымъ ударамъ тяжелыхъ дождевыхъ капель, что также избавляетъ растенія отъ многихъ бесполезныхъ движеній.

Описаніе движеній щупалець было прервано въ третьей главѣ для описанія процесса агрегаціи. Этотъ процессъ всегда начинается въ клѣткахъ железокъ, содержимое которыхъ раньше всего становится туманнымъ; это явленіе было наблюдаемо черезъ 10 с. послѣ раздраженія железки. Вскорѣ, иногда менѣе чѣмъ черезъ минуту, въ клѣткахъ подъ железками показываются крупинки, едва различимыя при очень сильномъ увеличеніи; затѣмъ онѣ собираются въ крошечные шарикъ.



Потомъ процессъ спускается внизъ по щупальцамъ, останавливаясь на короткое время у каждой поперечной перегородки. Мелкіе шарики сливаются въ болѣе крупныя, или въ овальныя, булавовидныя, витчатыя, бусообразныя или иного вида массы протоплазмы, которыя, плавая въ почти безцвѣтной жидкости, обнаруживаютъ непрерывныя, произвольныя измѣненія формы. Онѣ часто сливаются и снова дѣлятся. Если железка была раздражена очень сильно, дѣйствіе обнаруживается во всѣхъ клѣткахъ до основанія щупалець. Въ клѣткахъ, особенно если онѣ наполнены темнокрасной жидкостью, первою ступеню процесса часто бываетъ образованіе темнокрасной, мѣшкообразной массы протоплазмы, которая потомъ дѣлится и подвергается обычнымъ многократнымъ измѣненіямъ формы. Прежде чѣмъ произойдетъ агрегація, слой безцвѣтной протоплазмы, содержащій крупинки (первичный мѣшечекъ Моля), течетъ вдоль клѣточныхъ стѣнокъ; онъ становится отчетливѣе послѣ того, какъ содержимое отчасти соберется въ шарики или мѣшкообразныя массы. Но, спустя нѣкоторое время, крупинки притягиваются къ центральнымъ массамъ и соединяются съ ними; тогда нельзя уже различать вращающійся слой, но внутри клѣтокъ все еще остается токъ прозрачной жидкости.

Агрегацію вызываютъ почти всѣ возбуждающія средства, которыя являются причиной движенія, какъ, напримѣръ, двукратное или троекратное прикосновеніе къ железкамъ, давленіе крошечныхъ неограниченныхъ частицъ, поглощеніе различныхъ жидкостей, даже продолжительное пребываніе въ дистиллированной водѣ, экзосмозъ и нагрѣваніе. Изъ многихъ возбуждающихъ средствъ, съ которыми были сдѣланы опыты, углекислый аммоній энергичнѣе всѣхъ и дѣйствуетъ всего быстрѣе; дозы въ  $\frac{1}{134400}$  грана (0,00048 мгр.), данной отдѣльной железкѣ, достаточно, чтобы вызвать въ одинъ часъ хорошо выраженную агрегацію въ верхнихъ клѣткахъ щупальца. Процессъ продолжается лишь до тѣхъ поръ, пока протоплазма находится въ состояніи жизнедѣятельности и снабжена кислородомъ.

Была ли железка раздражена прямо или получила вліяніе отъ другихъ, отдаленныхъ железокъ, результатъ бываетъ совершенно одинаковъ во всѣхъ отношеніяхъ. Но есть одно важное различіе: когда раздражены центральныя железки, онѣ передаютъ центробѣжно вліяніе вверхъ по ножкамъ внѣшнихъ щупалець къ ихъ железкамъ; а самый процессъ агрегаціи идетъ центростремительно, отъ железокъ внѣшнихъ щупалець внизъ по ножкамъ. Итакъ возбуждающее вліяніе, передаваемое изъ одной части листа въ другую, должно отличаться отъ того, которое вызываетъ самую агрегацію. Этотъ процессъ не зависитъ отъ того, что железки даютъ выдѣленіе обильнѣе прежняго; онъ не зависитъ также и отъ притябанія щупалець. Онъ продолжается, пока щупальца остаются пригнутыми, а, какъ только они вполне выпрямятся, всѣ комочки протоплазмы снова растворяются; клѣтки наполняются однородной пурпурной жидкостью, какъ было до раздраженія листа.

Такъ какъ процессъ агрегаціи можетъ быть вызванъ нѣсколькими прикосновеніями или давленіемъ нерастворимыхъ частицъ, онъ, очевидно, не зависитъ отъ поглощенія какого бы то ни было вещества, и онъ, вѣроятно, молекулярной природы. Даже будучи вызванъ поглощеніемъ углекислой или другой соли аммонія или же мясного настоя, процессъ, повидимому, идетъ совершенно одинаково. Протоплазматическая жидкость, уступающая такимъ слабымъ и разнороднымъ дѣятелямъ, должна поэтому находиться въ своеобразно неустойчивомъ состояніи. Физиологи полагаютъ, что, когда нервъ испытываетъ прикосновеніе и передаетъ вліяніе другимъ частямъ нервной системы, въ немъ происходитъ молекулярное измѣненіе, хотя для насъ оно не видимо. Поэтому весьма интересно наблюдать, какъ дѣйствуетъ на клѣтки железокъ давленіе кусочка волоса, вѣсящаго только  $\frac{1}{78700}$  грана и въ большой степени поддерживаемаго густымъ выдѣленіемъ: это крайне слабое давленіе вскорѣ вызываетъ

въ протоплазмѣ видимое измѣненіе, которое передается внизъ по всей длинѣ щупальца и наконецъ придаетъ ему крапчатый видъ, замѣтный даже для невооруженнаго глаза.

Въ четвертой главѣ было показано, что листья, помѣщенные на короткое время въ воду при температурѣ  $110^{\circ}$  Фар. ( $43,3^{\circ}$  Ц.), нѣсколько загибаются и становятся также чувствительнѣе прежняго къ дѣйствию мяса. Будучи подвергнуты температурѣ отъ  $115^{\circ}$  до  $125^{\circ}$  ( $46,1^{\circ}$ — $51,6^{\circ}$  Ц.) они быстро загибаются, а протоплазма приходитъ въ состояніе агрегациі; если ихъ помѣстить затѣмъ въ холодную воду, они выпрямляются. При температурѣ въ  $130^{\circ}$  ( $54,4^{\circ}$  Ц.) не происходитъ непосредственнаго загибанія, но листья парализуются лишь временно, такъ какъ, будучи оставлены въ холодной водѣ, они часто загибаются, а потомъ выпрямляются. У одного листа послѣ такого опыта я ясно видѣлъ протоплазму въ движеніи. Въ подобныхъ же опытахъ, у другихъ листьевъ, погруженныхъ затѣмъ въ растворъ углекислаго аммонія, наступила рѣзкая агрегациа. Листья, положенные въ холодную воду, послѣ мѣствовія такой высокой температуры, какъ  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.), иногда слегка загибаются, хотя медленно; послѣ того ихъ клѣточное содержимое подвергается сильной агрегациі отъ углекислаго аммонія. Но продолжительность погруженія является важнымъ элементомъ, такъ какъ, если листья пролежатъ въ водѣ при  $145^{\circ}$  ( $62,7^{\circ}$  Ц.) или только при  $140^{\circ}$  ( $60^{\circ}$  Ц.), пока она не остынетъ, они бывають убиты, а содержимое железокъ становится бѣлымъ и непрозрачнымъ. Послѣдній результатъ, по видимому, зависитъ отъ свертыванія бѣлка и почти всегда наступалъ даже отъ краткаго пребыванія въ  $150^{\circ}$  ( $65,5^{\circ}$  Ц.); но разные листья и даже отдѣльныя клѣтки одного и того же щупальца въ значительной степени различаются своей способностью противостоятъ нагрѣванію. Если нагрѣваніе было не настолько сильно, чтобы свернуть бѣлокъ, углекислый аммоній затѣмъ вызываетъ агрегацию.

Въ пятой главѣ были приведены результаты опытовъ, въ которыхъ я помѣщалъ капли различныхъ азотистыхъ и безазотистыхъ органическихъ жидкостей на пластинки листьевъ; мы нашли, что листья почти съ безошибочной точностью открываютъ присутствіе азота. Отваръ зеленого гороха или свѣжихъ капустныхъ листьевъ дѣйствуетъ почти такъ же энергично, какъ настой сырого мяса, между тѣмъ какъ настой капустныхъ листьевъ, приготовленный продолжительнымъ настаиваніемъ листьевъ въ простой теплой водѣ, гораздо менѣе дѣйствителенъ. Отваръ листьевъ травы дѣйствуетъ слабѣе, чѣмъ отваръ зеленого гороха или капустныхъ листьевъ.

Эти результаты побудили меня изслѣдовать, можетъ ли *Drosera* растворять твердое животное вещество. Опыты, доказывающіе, что листья способны къ настоящему пищеваренію и что железки поглощаютъ переваренное вещество, приведены подробно въ шестой главѣ. Эти опыты, можетъ быть, самые интересные изъ всѣхъ моихъ наблюденій надъ *Drosera*, такъ какъ раньше не было опредѣленныхъ свѣдѣній о существованіи такой способности въ растительномъ царствѣ. Интересенъ также тотъ фактъ, что железки пластинки при раздраженіи сообщаютъ нѣкоторое вліяніе железкамъ внѣшнихъ щупалець, заставляя ихъ давать болѣе обильное выдѣленіе и дѣлая его кислымъ, какъ будто эти железки были непосредственно раздражены помѣщеннымъ на нихъ предметомъ. Желудочный сокъ животныхъ, какъ хорошо извѣстно, содержитъ кислоту и ферментъ, которые оба необходимы для пищеваренія; то же самое мы видимъ въ выдѣленіи у *Drosera*. При механическомъ раздраженіи желудка животнаго онъ выдѣляетъ кислоту; когда же я помѣщалъ частицы стекла и другихъ тому подобныхъ предметовъ на железки у *Drosera*, выдѣленіе ихъ, а также окружающихъ и нетронутыхъ железокъ, увеличивалось количественно и становилось кислымъ. Но, по Шиффу, желудокъ животнаго не выдѣляетъ свойственнаго ему фермента, пепсина, пока не будутъ всосаны опредѣленные вещества, которыя

онъ называетъ пептогенами; изъ моихъ же опытовъ, повидимому, слѣдуетъ, что нѣкоторое вещество должно быть поглощено железками *Drosera*, прежде чѣмъ онъ выдѣлять свойственный имъ ферментъ. Тотъ фактъ, что выдѣленіе содержитъ ферментъ, который дѣйствуетъ на твердое животное вещество только въ присутствіи кислоты, былъ ясно доказанъ прибавленіемъ очень малыхъ дозъ щелочи, которая совершенно останавливала процессъ пищеваренія, возобновлявшійся немедленно послѣ нейтрализаціи щелочи небольшимъ количествомъ слабой соляной кислоты. Посредствомъ опытовъ, произведенныхъ надъ большимъ числомъ веществъ, было найдено, что на тѣ вещества, которыя растворяются выдѣленіемъ *Drosera* вполне, или отчасти, или совсѣмъ не растворяются, желудочный сокъ дѣйствуетъ совершенно такъ же. Изъ этого мы можемъ заключить, что ферментъ *Drosera* близко аналогиченъ пепсину животныхъ или тождественъ съ нимъ.

Вещества, которыя *Drosera* перевариваетъ, дѣйствуютъ на листья весьма различно. Одни изъ нихъ вызываютъ гораздо болѣе энергичное и быстрое загибаніе щупалець и удерживаютъ ихъ пригнутыми гораздо дольше, чѣмъ другія. Поэтому мы склонны предположить, что первыя питательнѣе послѣднихъ; это завѣдомо справедливо по отношенію нѣкоторыхъ изъ тѣхъ же самыхъ веществъ, если они даны животнымъ; напримѣръ, мясо сравнительно съ желатиной. Въ виду того, что хрящъ такое неподатливое вещество и такъ мало уступаетъ дѣйствию воды, его быстрое раствореніе выдѣленіемъ *Drosera* и послѣдующее поглощеніе является, можетъ быть, однимъ изъ наиболѣе поразительныхъ случаевъ. Но въ сущности этотъ фактъ не болѣе замѣчательнъ, чѣмъ перевариваніе мяса, которое растворяется въ выдѣленіи тѣми же стадіями и совершенно такъ же, какъ въ желудочномъ соку. Выдѣленіе растворяетъ кость и даже зубную эмаль, но раствореніе происходитъ просто отъ большого количества выдѣляемой кислоты; это зависитъ, повидимому, отъ потребности растенія въ фосфорѣ. Когда бываетъ дана кость, ферментъ не начинаетъ дѣйствовать, пока не будетъ разложена вся фосфорнокислая известь и не окажется свободной кислоты; тогда волокнистое основное вещество кости быстро растворяется. Наконецъ, выдѣленіе дѣйствуетъ на живыя сѣмена и извлекаетъ изъ нихъ вещество, при чемъ иногда убиваетъ ихъ или повреждаетъ, какъ показываетъ болѣзненное состояніе сѣянцевъ. Выдѣленіе поглощаетъ также вещество изъ пыльцы и изъ кусочковъ листьевъ.

Седьмая глава была посвящена дѣйствию амміачныхъ солей. Всѣ онѣ вызываютъ загибаніе щупалець, а часто и листової пластинки, и агрегацію протоплазмы. Онѣ дѣйствуютъ съ весьма различною силой: лимоннокислый аммоній наименѣе дѣятеленъ, а фосфорнокислый, безъ сомнѣнія, благодаря присутствію фосфора и азота, несравненно энергичнѣе всѣхъ. Но тщательно была опредѣлена сравнительная сила дѣйствія только трехъ амміачныхъ солей, именно: углекислаго, азотнокислаго и фосфорнокислаго аммонія. Я производилъ опыты, помѣщая нолуминимы (0,0296 к. с.) растворовъ разной крѣпости на пластинки листьевъ, — прикладывая крошечныя капли (около  $\frac{1}{20}$  минима или 0,00296 к. с.) на нѣсколько секундъ къ тремъ или четыремъ железкамъ, — и погружая цѣлые листья въ отмѣренное количество раствора. Въ связи съ этими опытами было необходимо сначала опредѣлить дѣйствіе дистиллированной воды, и я нашелъ, какъ подробно описано, что болѣе чувствительныя листья поддаются ея дѣйствию, но только въ слабой степени.

Растворъ углекислаго аммонія поглощается корнями и вызываетъ агрегацію въ ихъ клѣткахъ, но не дѣйствуетъ при этомъ на листья. Пары поглощаются железками и вызываютъ загибаніе, а также агрегацію. Капля раствора, содержащая  $\frac{1}{960}$  грана (0,0675 mgr.) является наименьшимъ количествомъ которое, будучи помещено на железки пластинки, заставляетъ внѣшнія щупальца пригибаться внутрь. Но крошечная капля, содержащая  $\frac{1}{14400}$  грана (0,00445 mgr.) и приложенная на

нѣсколько секундъ къ выдѣленію, окружающему железку, вызываетъ загибаніе этого щупальца. Когда очень чувствительный листъ бываетъ погруженъ въ растворъ и времени для поглощенія вполне достаточно,  $\frac{1}{288800}$  доля грана (0,00024 mgr.) уже вызываетъ движеніе отдѣльнаго щупальца.

Азотнокислый аммоній производитъ агрегацію протоплазмы гораздо медленнѣе, чѣмъ углекислый, но энергичнѣе вызываетъ загибаніе. Капля, содержащая  $\frac{1}{2400}$  грана (0,027 mgr.) и помѣщенная на пластинку, дѣйствуетъ чрезвычайно сильно на всѣ внѣшнія щупальца, которыя сами по себѣ не получали раствора; тогда какъ капля въ  $\frac{1}{2800}$  грана вызвала загибаніе лишь немногихъ изъ этихъ щупалець, но подѣйствовала на пластинку нѣсколько явственнѣе, чѣмъ на щупальца. Крошечная капля, приложенная къ железкѣ, какъ было указано раньше, и содержавшая  $\frac{1}{28800}$  грана (0,0025 mgr.), вызвала загибаніе щупальца, несшаго эту железку. Погруженіемъ цѣлыхъ листьевъ было доказано, что  $\frac{1}{691200}$  доли грана (0,0000937 mgr.), поглощенной отдѣльною железкой, достаточно для приведенія соотвѣтственнаго щупальца въ движеніе.

Фосфорнокислый аммоній дѣйствуетъ гораздо сильнѣе, чѣмъ азотнокислый. Капля, содержащая  $\frac{1}{3840}$  грана (0,0169 mgr.) и помѣщенная на пластинку чувствительнаго листа, вызываетъ загибаніе большей части внѣшнихъ щупалець, а также листовой пластинки. Крошечная капля, содержащая  $\frac{1}{153600}$  грана (0,000423 mgr.), будучи приложена на нѣсколько секундъ къ железкѣ, дѣйствуетъ, какъ показываетъ движеніе щупальца. При погруженіи листа въ тридцать минимовъ (1,7748 к. с.) раствора, одна часть соли по вѣсу на 21875000 частей воды, железкѣ достаточно поглотить всего  $\frac{1}{19760000}$  долю грана (0,00000328 mgr.), то-есть немногимъ болѣе одной двадцатимилліонной доли грана, чтобы заставить соотвѣтствующее ей щупальце пригнуться къ центру листа. Въ этомъ опытѣ, вслѣдствіе присутствія кристаллизационной воды, могло быть поглощено менѣе одной тридцатимилліонной грана дѣйствующаго начала. Нѣтъ ничего замѣчательнаго въ томъ, что столь малыя количества бывають поглощены железками, ибо всѣ фізіологи допускаютъ, что амміачныя соли, въ еще меньшемъ количествѣ доставляемыя корнямъ каждымъ дождемъ, всасываются корнями. Неудивительно и то, что *Drosera* обладаетъ способностью извлекать пользу изъ поглощенія этихъ солей, такъ какъ дрожжи и другіе грибные организмы процвѣтають въ амміачныхъ растворахъ, если присутствуютъ прочія необходимыя вещества. Но изумителенъ тотъ фактъ, о которомъ я не буду здѣсь опять распространяться, что столь непостижимо малое количество, какъ одна двадцатимилліонная грана фосфорнокислаго аммонія, способно вызвать въ железкѣ у *Drosera* нѣкоторое измѣненіе, достаточное для того, чтобы возбудить двигательный импульсъ, посылаемый внизъ по всей длинѣ щупальца; при движеніи же, вызванномъ этимъ импульсомъ, щупальце часто описываетъ дугу свыше  $180^\circ$ . Не знаю, этому ли факту удивляться болѣе всего, или тому, что давленіе крошечнаго кусочка волоса, поддерживаемаго густымъ выдѣленіемъ, быстро вызываетъ замѣтное движеніе. Кромѣ того, эта крайняя чувствительность, превосходящая чувствительность самыхъ нѣжныхъ частей человѣческаго тѣла, а также способность передачи различныхъ импульсовъ изъ одной части листа въ другую, развились безъ посредничества какой бы то ни было нервной системы.

Такъ какъ въ настоящее время извѣстно мало растеній, которыя обладаютъ железками, специально приспособленными для поглощенія, мнѣ казалось, что стоитъ испробовать, какъ подѣйствуютъ на *Drosera* разныя другія соли, кромѣ амміачныхъ, и разныя кислоты. Ихъ дѣйствіе, какъ описано въ восьмой главѣ, далеко не строго соотвѣтствуетъ ихъ химическому сродству, выводимому изъ общепринятой классификаціи. Характеръ основанія вліяетъ гораздо сильнѣе, чѣмъ характеръ кислоты; какъ

извѣстно, то же самое относится и къ животнымъ. Напримѣръ, всѣ девять солей натрія вызвали ясно выраженное загибаніе, и въ малыхъ дозахъ ни одна изъ нихъ не была ядовита; тогда какъ семь изъ девяти соотвѣтственныхъ солей калия не оказали дѣйствія; двѣ вызвали слабое загибаніе. Кромѣ того, малыя дозы нѣкоторыхъ изъ послѣднихъ солей были ядовиты. Дѣйствіе солей натрія и калия, при впрыскиваніи въ кровеносные сосуды животныхъ, тоже весьма различно. Такъ называемыя соли земель почти не оказываютъ никакого дѣйствія на *Drosera*. Съ другой стороны, соли тяжелыхъ металловъ, по большей части, вызываютъ быстрое и сильное загибаніе и въ высшей степени ядовиты; но есть нѣкоторыя странныя исключенія изъ этого правила: такъ, хлористый свинецъ и хлористый цинкъ, а также двѣ соли барія не вызвали загибанія и не оказались ядовитыми.

Большая часть кислотъ, съ которыми были сдѣланы опыты, не смотря на слабый растворъ (одна часть на 437 воды) и малыя дозы, оказали на *Drosera* энергичное дѣйствіе; девятнадцать кислотъ изъ двадцати четырехъ вызвали въ большей или меньшей степени загибаніе щупалецъ. Большинство ихъ, даже кислоты органическія, ядовиты, часто въ высокой степени; это замѣчательно, такъ какъ въ сокахъ очень многихъ растеній содержатся кислоты. Бензойная кислота, безвредная для животныхъ, повидимому, такъ же ядовита для *Drosera*, какъ синильная. Съ другой стороны соляная кислота не ядовита ни для животныхъ, ни для *Drosera*, и вызываетъ загибаніе лишь въ умѣренной степени. Многія кислоты вызываютъ выдѣленіе изъ железокъ необычайнаго количества слизи, а протоплазма внутри ихъ клѣтокъ, повидимому, часто бываетъ убита, какъ можно заключить изъ того, что окружающая жидкость вскорѣ становится розовой. Странно, что родственныя кислоты дѣйствуютъ весьма различно: муравьиная кислота вызываетъ очень слабое загибаніе и не ядовита, тогда какъ уксусная кислота той же крѣпости дѣйствуетъ чрезвычайно энергично и ядовита. Молочная кислота тоже ядовита, но вызываетъ загибаніе лишь по истеченіи значительнаго срока. Яблочная кислота дѣйствуетъ слабо, тогда какъ лимонная и виннокаменная кислоты не оказываютъ никакого дѣйствія.

Въ девятой главѣ было описано дѣйствіе отъ поглощенія различныхъ алкалоидовъ и нѣкоторыхъ другихъ веществъ. Такъ какъ, не смотря на ядовитое дѣйствіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, нѣсколько веществъ, энергично дѣйствующихъ на нервную систему животныхъ, не оказываютъ дѣйствія на *Drosera*, мы можемъ заключить, что крайняя чувствительность железокъ и ихъ способность передавать другимъ частямъ листа вліяніе, которое вызываетъ движеніе, или измѣненный составъ выдѣленія, или агрегацію, не зависятъ отъ присутствія какихъ-нибудь распределенныхъ въ листьяхъ элементовъ, родственныхъ нервной ткани. Одинъ изъ самыхъ замѣчательныхъ фактовъ состоитъ въ томъ, что продолжительное пребываніе въ ядѣ змѣи кобры нисколько не задерживаетъ, а скорѣе усиливаетъ произвольное движеніе протоплазмы въ клѣткахъ щупалецъ. Растворы разныхъ солей и кислотъ вліяютъ весьма различно въ смыслѣ задержки или полного уничтоженія послѣдующаго дѣйствія отъ фосфорнокислаго аммонія. Камфара, растворенная въ водѣ, дѣйствуетъ какъ возбуждающее средство, подобно малымъ дозамъ нѣкоторыхъ эфирныхъ маселъ, ибо они вызываютъ быстрое и сильное загибаніе. Алкоголь не является возбуждающимъ средствомъ. Пары камфары, алкоголя, хлороформа, сѣрнаго и азотнаго эировъ ядовиты въ неособенно большихъ дозахъ, но въ малыхъ дозахъ служатъ наркотическими или анестезирующими средствами, очень задерживающая послѣдующее дѣйствіе мяса. Но нѣкоторые изъ этихъ паровъ дѣйствуютъ также какъ возбуждающія средства, вызывая быстрыя, почти судорожныя движенія щупалецъ. Углекислота тоже наркотическое средство и замедляетъ агрегацію протоплазмы при послѣдующемъ дѣйствіи углекислаго аммонія. Первый доступъ воздуха къ растеніямъ, которыя были помѣщены въ этотъ газъ, иногда дѣйствуетъ, какъ возбуждающее сред-

ство и вызываетъ движеніе. Но, какъ замѣчено раньше, для описанія разнообразныхъ дѣйствій разныхъ веществъ на листья *Drosera* понадобилась бы специальная фармакопея.

Въ десятой главѣ было устансвлено, что чувствительность листьевъ, повидимому, всецѣло ограничена железками и клѣтками, лежащими непосредственно подъ ними. Далѣе было показано, что двигательный импульсъ и другія силы или вліянія, исходящія изъ железокъ при раздраженіи ихъ, проходятъ черезъ паренхиматическую ткань, а не по сосудисто-волокнистымъ пучкамъ. Железка посылаетъ свой двигательный импульсъ съ большою быстротою внизъ по ножкѣ того же щупальца къ основной части, которая только одна изгибается. Импульсъ, идя затѣмъ впередъ, расходится во всѣ стороны къ окружающимъ щупальцамъ, дѣйствуя сначала на тѣ, которыя стоятъ ближе всего, а потомъ на болѣе отдаленныя. Но вслѣдствіе такого распространенія и оттого, что клѣтки пластинки не такъ вытянуты, какъ клѣтки щупалець, онъ ослабѣваетъ и идетъ здѣсь гораздо медленнѣе, чѣмъ внизъ по ножкамъ. Благодаря также направленію и формѣ клѣтокъ, онъ проходитъ по пластинкѣ въ продольномъ направленіи съ большою легкостью и быстротою, чѣмъ въ поперечномъ. Импульсъ, исходящій изъ железокъ самыхъ крайнихъ щупалець, повидимому, не имѣетъ силы, достаточной для того, чтобы подѣйствовать на смежныя щупальца; можетъ быть, это отчасти зависитъ отъ ихъ длины. Импульсъ отъ железокъ у слѣдующихъ отъ края немногихъ рядовъ распространяется, главнымъ образомъ, на щупальца по обѣимъ сторонамъ и по направленію къ центру листа; но импульсъ, исходящій изъ железокъ болѣе короткихъ щупалець на пластинкѣ, расходится лучеобразно, почти равномерно во всѣ стороны.

Когда железка бываетъ сильно раздражена количествомъ или качествомъ помѣщеннаго на ней вещества, двигательный импульсъ проходитъ дальше, чѣмъ отъ железки, раздраженной слабо; если же раздражены одновременно нѣсколько железокъ, импульсы отъ всѣхъ ихъ соединяются и расходятся еще дальше. Какъ только железка испытаетъ раздраженіе, она посылаетъ импульсъ, который простирается на значительное разстояніе; но потомъ, пока железка даетъ выдѣленіе и поглощаетъ, импульса хватаетъ только на поддержаніе того же щупальца въ пригнутомъ положеніи, хотя загибаніе можетъ продлиться многіе дни.

Если мѣсто изгиба у щупальца получаетъ импульсъ отъ собственной железки, движеніе всегда бываетъ направлено къ центру листа; то же самое бываетъ со всѣми щупальцами, когда железки ихъ возбуждены погруженіемъ въ соответствующую жидкость. Короткія щупальца на средней части пластинки нужно исключить, такъ какъ они вовсе не загибаются при такомъ раздраженіи. Напротивъ, когда двигательный импульсъ идетъ съ одной стороны пластинки, окружающія щупальца, въ томъ числѣ и короткія на срединѣ пластинки, съ точностью пригибаются къ точкѣ раздраженія, гдѣ бы она ни была расположена. Это явленіе во всѣхъ отношеніяхъ замѣчательно: мы получаемъ ложное впечатлѣніе, будто листъ одаренъ чувствами животнаго. Оно тѣмъ болѣе замѣчательно, что въ то время, когда двигательный импульсъ попадаетъ на основаніе щупальца косвенно по отношенію къ его приплюснутой поверхности, сокращеніе клѣтокъ должно ограничиваться однимъ, двумя или очень немногими рядами съ одного края. А между тѣмъ для того, чтобы всѣ окружающія щупальца съ точностью пригнулись къ точкѣ раздраженія, импульсъ долженъ дѣйствовать на нихъ съ разныхъ сторонъ.

Двигательный импульсъ, распространяясь по пластинкѣ отъ одной или нѣсколькихъ железокъ, входитъ въ основанія окружающихъ щупалець и непосредственно дѣйствуетъ на мѣсто изгиба. Онъ не проходитъ сначала вверхъ по щупальцамъ къ железкамъ, заставляя ихъ отражать импульсъ къ основаніямъ. Тѣмъ не менѣе, какое-то вліяніе восходитъ вверхъ къ железкамъ, такъ какъ количество ихъ выдѣленія вскорѣ

увеличивается и оно становится кислымъ; а затѣмъ железки, испытавъ такое раздраженіе, посылають обратно нѣкоторое другое вліяніе (не зависящее ни отъ усиленнаго выдѣленія, ни отъ пригибанія щупалець), заставляющее протоплазму приходить въ состояніе агрегаціи въ одной клѣткѣ за другою. Это дѣйствіе можно назвать рефлексивнымъ, хотя оно, вѣроятно, очень отличается отъ того, которое исходитъ изъ нервнаго узла у животнаго; и это единственный извѣстный намъ случай рефлексивнаго дѣйствія въ растительномъ царствѣ.

О механизмѣ движеній и природѣ двигательнаго импульса мы знаемъ очень мало. Во время акта загибанія жидкость, навѣрно, переходитъ изъ одной части щупалець въ другую. Но гипотеза, которая лучше всего согласуется съ наблюдаемыми фактами, состоитъ въ томъ, что двигательный импульсъ по природѣ близокъ къ процессу, производящему агрегацію, и въ томъ, что этотъ процессъ заставляеть молекулы клѣточныхъ стѣнокъ сближаться между собою, подобно тому, какъ сближаются молекулы протоплазмы внутри клѣтокъ; такимъ образомъ клѣточные стѣнки сокращаются. Но противъ этого взгляда можно сдѣлать нѣкоторыя вѣскія возраженія. Выпрямленіе щупалець въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ эластичности ихъ внѣшнихъ клѣтокъ, которая приходитъ въ дѣйствіе, какъ только клѣтки на внутренней сторонѣ перестанутъ сокращаться съ перевѣшивающей силой; но мы имѣемъ причины предполагать, что жидкость непрерывно и медленно притягивается въ наружныя клѣтки во время акта выпрямленія, такимъ образомъ усиливая ихъ напряженіе <sup>1)</sup>).

Я вкратцѣ повторилъ свои главныя наблюденія надъ внѣшнимъ видомъ, движеніями, строеніемъ и образомъ жизни *Drosera rotundifolia*; мы видимъ, какъ мало было выяснено сравнительно съ тѣмъ, что остается необъясненнымъ и неизвѣстнымъ.

## ГЛАВА XII.

### О строеніи и движеніяхъ нѣкоторыхъ другихъ видовъ *Drosera*. -

*Drosera anglica*.—*Drosera intermedia*.—*Drosera capensis*.—*Drosera spathulata*.—*Drosera filiformis*.—*Drosera binata*.—Завлючительныя замѣчанія.

Я изучилъ шесть другихъ видовъ *Drosera*, изъ которыхъ нѣкоторые живутъ въ отдаленныхъ странахъ, главнымъ образомъ для того, чтобы узнать, ловятъ ли они насекомыхъ. Это представлялось тѣмъ болѣе необходимымъ, что листья у нѣкоторыхъ видовъ необыкновенно рѣзко отличаются формою отъ округленныхъ листьевъ *Drosera rotundifolia*. Однако, въ своихъ функціяхъ они разнятся очень мало.

*Drosera anglica* (Гудсонъ) <sup>2)</sup>. Листья у этого вида, присланнаго мнѣ изъ Ирландіи, очень вытянуты и постепенно расширяются отъ черешка къ тупо заостренной верхушкѣ. Они стоятъ почти отвѣсно, а длина ихъ пластинокъ иногда превосходитъ 1 дюймъ, между тѣмъ какъ въ ширину они имѣють только  $\frac{1}{3}$  дюйма. Железки всѣхъ щупалець имѣють одинаковое строеніе, такъ что самыя крайнія не отличаются отъ прочихъ, въ противоположность *Drosera rotundifolia*. Когда онѣ бывають раздражены грубымъ прикосновеніемъ, или давленіемъ крошечныхъ неорганическихъ частиць, или соприкосновеніемъ съ животнымъ веществомъ, или поглощеніемъ углекислаго аммонія, щупальца

<sup>1)</sup> [Увеличеніе количества жидкости во внѣшнихъ (выпуклыхъ) клѣткахъ скорѣе препятствовало бы выпрямленію, а не облегчало бы его.—Ф. Д.].

<sup>2)</sup> М-съ Тритъ дала въ „The American Naturalist“, декабрь 1873, стр. 705, превосходное описаніе *Drosera longifolia* (которая отчасти есть синонимъ *Drosera anglica*), *Drosera rotundifolia* и *filiformis*.

загибаются; въ движеніе приходитъ преимущественно ихъ основная часть. Порѣзы или уколы листовой пластинки не вызвали никакого движенія. Листья часто ловятъ насѣкомыхъ, а железки пригнутыхъ щупалець изливаютъ обильное кислое выдѣленіе. Кусочки жаренаго мяса были помѣщены на нѣсколько железокъ, и щупальца начали двигаться черезъ 1 м. или 1 м. 30 с.; черезъ 1 ч. 10 м. они достигли середины. Два кусочка прокипяченной пробки, одинъ—прокипяченной нитки и два кусочка древесной золы, вынутой изъ огня, были помѣщены при помощи инструмента, окунутого въ кипящую воду, на пять железокъ; эти излишнія предосторожности были приняты на основаніи заявленій м-ра Циглера. Одна изъ частицъ золы вызвала нѣкоторое загибаніе черезъ 8 ч. 45 м., а черезъ 23 ч. подѣйствовали также другая частица золы, кусочекъ нитки и оба кусочка пробки. Я прикоснулся разъ шесть къ тремъ железкамъ иглою; одно изъ щупалець хорошо загнулось черезъ 17 м. и выпрямилось черезъ 24 ч.; два остальныхъ вовсе не пришли въ движеніе. Однородная жидкость внутри клѣтокъ щупалець подвергается агрегаціи послѣ того, какъ послѣднія пригнутся, особенно если имъ данъ растворъ углекислаго аммонія; я наблюдалъ также обычныя движенія комочковъ протоплазмы. Въ одномъ случаѣ агрегація послѣдовала черезъ 1 ч. 10 м. послѣ того, какъ щупальце перенесло кусочекъ мяса въ середину. Изъ этихъ фактовъ ясно, что щупальце у *Drosera anglica* дѣйствуетъ подобно щупальцамъ у *Drosera rotundifolia*.

Если помѣстить насѣкомое на центральныя железки, или если оно было естественнымъ образомъ поймано ими, верхушка листа закручивается внутрь. Напримѣръ, мертвыя мухи были помѣщены на три листа близъ ихъ основаній, и черезъ 24 ч. первоначально прямыя верхушки совершенно перегнулись, такъ что обхватили и скрыли мухъ; такимъ образомъ онѣ описали дугу въ 180°. Три дня спустя верхушка одного листа вмѣстѣ со щупальцами начала выпрямляться. Но, насколько я видалъ—а я сдѣлалъ много опытовъ—бока листа никогда не загибаются, что составляетъ единственное различіе въ функціяхъ между этимъ видомъ и *Drosera rotundifolia*.

*Drosera intermedia* (Гейнъ). Въ нѣкоторыхъ частяхъ Англій этотъ видъ совершенно такъ же обыкновененъ, какъ *Drosera rotundifolia*. Листья отличаются отъ *Drosera anglica* только меньшими размѣрами и тѣмъ, что ихъ кончики обыкновенно нѣсколько отогнуты. Они ловятъ очень много насѣкомыхъ. Щупальца приходятъ въ движеніе отъ всѣхъ вышеизложенныхъ причинъ; происходитъ агрегація вмѣстѣ съ движеніемъ комочковъ протоплазмы. Я видѣлъ въ лупу, какъ щупальце начало загибаться менѣе, чѣмъ черезъ минуту послѣ того, какъ частица сырого мяса была помѣщена на железку. Верхушка листа закручивается надъ возбуждающимъ предметомъ, какъ и у *Drosera anglica*. Кислое выдѣленіе обильно изливается на пойманныхъ насѣкомыхъ. Листъ, обхватившій муху всѣми щупальцами, выпрямился приблизительно черезъ три дня.

*Drosera capensis*. Это растеніе, уроженецъ мыса Доброй Надежды, было прислано мнѣ д-ромъ Гукеромъ. Листья удлиненные, слегка вогнутые вдоль середины и суживающіеся къ верхушкѣ, которая тупо заострена и отогнута. Они сидятъ на оси почти одеревенѣлой, а главнѣйшая ихъ особенность состоитъ въ листовидныхъ зеленыхъ черешкахъ, которые имѣютъ почти одинаковую ширину съ пластинкой, несущей железки, и даже длиннѣе ея. Итакъ этотъ видъ, вѣроятно, извлекаетъ больше питанія изъ воздуха и меньше изъ пойманныхъ насѣкомыхъ, чѣмъ другіе виды того же рода. Тѣмъ не менѣе пластинка густо усажена щупальцами, которыя чрезвычайно многочисленны; щупальца по краямъ значительно длиннѣе центральныхъ. Всѣ железки одинаковой формы; ихъ выдѣленіе очень липко и кисло.

Экземпляръ, который я изучалъ, только что оправился отъ хилаго состоянія. Этимъ, можетъ быть, объясняется, почему щупальца двигались очень медленно, когда я помѣщалъ частицы мяса на железки, а можетъ быть, и то, почему мнѣ ни разу не удалось вызвать движеніе, когда я по вѣсколку разъ прикасался къ нимъ иглою. Но для всѣхъ видовъ этого рода послѣднее возбуждающее средство наименѣе дѣйствительно. Частицы стекла, пробки и древесной золы были помѣщены на железки шести щупалець; только одно изъ нихъ пришло въ движеніе спустя 2 ч. 30 м. Тѣмъ не менѣе двѣ железки оказались чрезвычайно чувствительными къ очень малымъ дозамъ азотно-кислаго аммонія, именно приблизительно къ  $\frac{1}{20}$  минимума раствора (одна часть на 5250 воды), содержавшей только  $\frac{1}{115200}$  грана (0,000562 mgr.) соли. Я помѣстилъ кусочки мухъ на два листа близъ ихъ верхушекъ, которыя завернулись черезъ 15 ч. Одна муха была также помѣщена на серединѣ листа; черезъ нѣсколько часовъ щупальца обхватили ее съ каждой стороны, а черезъ 8 ч. весь листъ какъ разъ подъ мухой немного согнулся поперекъ. Къ слѣдующему утру, 23 ч. спустя, листъ до такой степени перегнулся, что верхушка его лежала на верхнемъ концѣ черешка. Ни въ одномъ случаѣ бока листа не загнулись. Я помѣстилъ раздавленную муху на листовидный черешокъ, но она не оказала дѣйствія.



*Drosera spathulata* (присланная мнѣ д-ромъ Гукеромъ). Я произвелъ лишь небольшое число наблюдений надъ этимъ австралійскимъ видомъ, который имѣетъ длинныя, узкія листья, постепенно расширяющіеся къ концамъ. Железки самыхъ крайнихъ щупалець вытянуты и отличаются отъ остальныхъ, какъ и у *Drosera rotundifolia*. Я помѣстилъ на листъ муху, и черезъ 18 ч. ее обхватили сосѣднія щупальца. Капли слабого раствора гумми на нѣсколькихъ листьяхъ не оказали дѣйствія. Кусочекъ листа былъ погруженъ въ нѣсколько капель раствора углекислаго аммонія, одна часть на 146 частей воды; всѣ железки мгновенно почернѣли; можно было видѣть, какъ процессъ агрегаціи быстро спускался по клѣткамъ щупалець; крупинки протоплазмы вскорѣ соединились въ шарики и комочки различной формы, проявившіе обычные движения. Полминима раствора одной части азотнокислаго аммонія въ 146 частяхъ воды было затѣмъ помѣщено на середину листа; черезъ 6 ч. нѣсколько краевыхъ щупалець по обѣимъ сторонамъ пригнулось, а черезъ 9 ч. они встрѣтились въ серединѣ. Боковые края листа также загнулись, такъ что онъ образовалъ полуцилиндръ; но верхушка листа не пригибалась ни въ одномъ изъ моихъ немногихъ опытовъ. Вышеуказанная доза азотнокислаго аммонія (именно  $\frac{1}{320}$  грана, или 0,202 mgr.) была слишкомъ сильна, потому что черезъ 23 ч. листъ былъ мертвъ.

*Drosera filiformis*. Этотъ сѣверо-американскій видъ растетъ мѣстами въ Нью-Джерси въ такомъ изобиліи, что почти закрываетъ землю. По словамъ м-съ Тритъ <sup>1)</sup> онъ ловитъ необыкновенно много мелкихъ и крупныхъ насѣкомыхъ, — даже большихъ мухъ рода *Asilus*, ночныхъ и дневныхъ бабочекъ. У экземпляра, который я изучалъ и который былъ мнѣ присланъ д-ромъ Гукеромъ, листья были въ родѣ нитей, отъ 6 до 12 дюймовъ длиною; верхняя сторона ихъ — выпуклая, а нижняя — плоская и слегка рубчатая. Вся выпуклая поверхность, до самыхъ корней — ибо явнаго черешка нѣтъ — покрыта короткими щупальцами, несущими железки, при чемъ щупальца по краямъ длиннѣе всѣхъ и отогнуты. Кусочки мяса, помѣщенные на железки нѣсколькихъ щупалець, вызвали легкое загибаніе ихъ черезъ 20 м.; но растеніе находилось въ состояніи неполной жизнеспособности. Черезъ 6 ч. они описали дугу въ 90°, а черезъ 24 ч. достигли середины. Къ этому времени окружающія щупальца начали загибаться внутрь. Наконецъ, крупная капля чрезвычайно липкаго, слегка кислаго выдѣленія вылилась на мясо изъ соединенныхъ железокъ. Я прикоснулся къ нѣсколькимъ другимъ железкамъ небольшимъ количествомъ слюны: щупальца загнулись менѣе, чѣмъ черезъ 1 ч., и выпрямились черезъ 18 ч. Частицы стекла, пробки, золы, нитки и листового золота были помѣщены на многія железки двухъ листьевъ; приблизительно черезъ 1 ч. четыре щупальца приняли изогнутое положеніе, а другія четыре — спустя еще 2 ч. 30 м. Мнѣ ни разу не удалось вызвать какое бы то ни было движеніе посредствомъ неоднократнаго прикосновенія къ железкамъ иглою; м-съ Тритъ производила для меня подобныя же опыты безо всякаго успѣха. Мелкія мухи были помѣщены на нѣсколько листьевъ близъ ихъ кончиковъ, но похожая на нить пластинка только въ одномъ случаѣ очень слабо согнулась, какъ разъ подъ насѣкомымъ. Можетъ быть, это служитъ указаніемъ на то, что пластинки растеній сильныхъ загнулись бы надъ пойманными насѣкомыми; д-ръ Кенби сообщаетъ мнѣ, что оно такъ и бываетъ; но это движеніе не можетъ быть рѣзко выраженнымъ, такъ какъ м-съ Тритъ его не наблюдала.

*Drosera binata* (или *dichotoma*) <sup>1)</sup>. Я весьма обязанъ леди Дороти Невилль за прекрасный экземпляръ этого почти гигантскаго австралійскаго вида, который отличается отъ ранѣе описанныхъ нѣкоторыми интересными особенностями. У этого экземпляра черешки листьевъ, похожіе на черешки ситника, имѣли 20 дюймовъ въ длину. Пластинка раздвѣивается у соединенія съ черешкомъ, и два-три раза послѣ того, неправильно извиваясь. Она узка и имѣетъ въ ширину только  $\frac{3}{20}$  дюйма. Одна пластинка имѣла въ длину  $7\frac{1}{2}$  дюймовъ, такъ что длина цѣлаго листа вмѣстѣ съ черешкомъ превышала 27 дюймовъ. Обѣ стороны слегка вогнуты. Верхняя сторона покрыта щупальцами, которыя расположены чередующимися рядами; на серединѣ они коротки и сидятъ тѣсно; щупальца болѣе близкія къ краямъ длиннѣе и даже въ два-три раза превышаютъ ширину пластинки. Железки вѣшнихъ щупалець гораздо гуще окрашены въ красный цвѣтъ, чѣмъ железки центральныхъ щупалець. Всѣ они имѣютъ зеленныя ножки. Верхушка пластинки сужена и несетъ очень длинныя щупальца. М-ръ Коплендъ сообщаетъ мнѣ, что листья одного растенія, которое жило у него нѣсколько лѣтъ, обыкновенно бывали покрыты пойманными насѣкомыми, прежде чѣмъ завядали.

<sup>1)</sup> „American Naturalist“, дек. 1873, стр. 705.

<sup>1)</sup> [См. Морренъ, „Bull. de l'Acad. Royale Belgique“, 2-я серия, т. 40, 1875, гдѣ это растеніе изображено и описаны нѣкоторые опыты.—Ф. Д.]

Эти листья не отличаются существенно ни по строению, ни по функции от листьевъ ранѣе описанныхъ видовъ. Кусочки мяса или маленькое количество слюны, помѣщенные на железки внѣшнихъ щупалець, вызывали ясно выраженное движеніе черезъ 3 м., а частицы стекла дѣйствовали черезъ 4 м. Щупальца съ этими послѣдними частицами выпрямились черезъ 22 ч. У кусочка листа, погруженнаго въ нѣсколько капель раствора углекислаго аммонія, одна часть на 437 частей воды, всѣ железки почернѣли и всѣ щупальца загнулись черезъ 5 м. Кусочекъ сырого мяса, помѣщенный на нѣсколько железокъ по срединной бороздѣ, былъ хорошо обхваченъ черезъ 2 ч. 10 м. краевыми щупальцами съ обѣихъ сторонъ. Кусочки жаренаго мяса и мелкія мухи дѣйствовали не совсѣмъ такъ же быстро, а бѣлокъ и фибринъ — со скоростью еще меньшей. Одинъ изъ кусочковъ мяса вызвалъ такое количество выдѣленія (которое всегда кисло), что оно потекло на нѣкоторое разстояніе внизъ по срединной бороздкѣ, вызывая по пути загибаніе щупалець съ обѣихъ сторонъ. Частицы стекла, помѣщенные на железки по срединной бороздѣ, не вызвали въ нихъ раздраженія, достаточнаго для того, чтобы какой бы то ни было двигательный импульсъ былъ посланъ внѣшнимъ щупальцамъ. Ни въ одномъ случаѣ пластинка листа или даже суженная верхушка нисколько не загнулись.

Какъ на верхней, такъ и на нижней сторонѣ пластинки находятся многочисленныя, крошечныя, почти сидячія железки, состоящія изъ четырехъ, восьми или двѣнадцати клѣтокъ. На нижней сторонѣ онѣ блѣдно-пурпурны, на верхней — зеленоваты. Почти подобные же органы встрѣчаются на черешкахъ, но они мельче и часто бываютъ сморщены. Крошечныя железки на пластинкѣ могутъ быстро всасывать: такъ, напримѣръ, кусочекъ листа былъ погруженъ въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды (2 гр. на 1 унц.), и черезъ 5 м. всѣ эти железки настолько потемнѣли, что стали почти черными, при чемъ ихъ содержимое подверглось агрегации. Насколько я могъ замѣтить, онѣ не даютъ выдѣленія сами по себѣ; но черезъ 2—3 минуты послѣ того, какъ я потеръ листъ кусочкомъ сырого мяса, смоченнымъ слюною, онѣ, казалось, давали обильное выдѣленіе; впоследствии это заключеніе было подтверждено другими явленіями. Итакъ онѣ гомологичны сидячимъ железкамъ на листьяхъ *Dionaea* и *Drosophyllum*, которыя послѣ будутъ описаны. У этого послѣдняго рода, какъ и въ настоящемъ случаѣ, онѣ находятся вмѣстѣ съ железками, которыя даютъ выдѣленіе произвольно, то-есть не будучи раздражены.

*Drosera binata* представляетъ другую, болѣе замѣчательную особенность, именно — на нижнихъ сторонахъ листьевъ, близъ ихъ краевъ, есть нѣсколько щупалець. Эти щупальца вполне развиты; спиральныя сосуды восходятъ по ихъ ножкамъ; железки ихъ окружены каплями липкаго выдѣленія и обладаютъ всасывающею способностью. Послѣдній фактъ былъ доказанъ тѣмъ, что железки немедленно почернѣли, а протоплазма подверглась агрегации, когда листъ былъ помѣщенъ въ небольшое количество раствора углекислаго аммонія, одна часть на 437 частей воды. Эти щупальца изнанки коротки, далеко не равняясь по длинѣ краевымъ щупальцамъ верхней стороны; нѣкоторыя изъ нихъ такъ коротки, что почти переходятъ въ крошечныя сидячія железки. Ихъ присутствіе, число и размѣры на разныхъ листьяхъ непостоянны, и они расположены довольно неправильно. На нижней сторонѣ одного листа я насчиталъ ихъ до двадцати одного вдоль одного края.

Эти щупальца нижней стороны отличаются отъ щупалець верхней въ одномъ важномъ отношеніи, именно тѣмъ, что не обладаютъ способностью къ движенію, какимъ бы способомъ мы ихъ ни раздражали. Такъ, напримѣръ, я помѣщалъ кусочки четырехъ листьевъ въ разное время въ растворы углекислаго аммонія (одна часть на 437 или 218 воды) и всѣ щупальца верхней поверхности вскорѣ плотно пригибались; но щупальца изнанки не двинулись, хотя листья пробыли въ растворѣ многіе часы и хотя ихъ железки, судя по почернѣвшей окраскѣ, очевидно, поглотили часть соли. Для такихъ опытовъ слѣдуетъ выбирать довольно молодые листья, потому что щупальца изнанки, когда становятся старыми и начинаютъ вянуть, часто произвольно наклоняются къ серединѣ листа. Если бы эти щупальца обладали способностью къ движенію, они отъ этого не стали бы полезнѣе для растенія; ибо они не настолько длинны, чтобы перегнуться черезъ край листа и достигнуть пойманнаго на верхней сторонѣ насѣкомаго. Не было бы никакой пользы и отъ того, если бы эти щупальца могли двинуться къ серединѣ нижней поверхности, потому что тамъ нѣтъ липкихъ железокъ, которыя могли бы ловить насѣкомыхъ. Не обладая способностью къ движенію, они, вѣроятно, все-таки приносятъ нѣкоторую пользу, поглощая животное вещество изъ всякаго мелкаго насѣкомаго, которое они могутъ поймать, и поглощая амміакъ изъ дождевой воды. Но ихъ непостоянное присутствіе и величина и неправильное положеніе указываютъ, что они не приносятъ существенной пользы и что они находятся на пути къ вырожденію. Въ

одной изъ слѣдующихъ главъ мы увидимъ, что *Drosophyllum* со своими удлиненными листьями, вѣроятно, представляетъ состояніе ранняго предка для рода *Drosera*; у *Drosophyllum* никакія щупальца, ни на верхней, ни на нижней сторонахъ листьевъ, не способны къ движенію при раздраженіи, хотя ловятъ много насѣкомыхъ, которыя служатъ питаніемъ. Поэтому представляется, что *Drosera binata* сохранила остатки нѣкоторыхъ первоначальныхъ характерныхъ чертъ, именно—нѣсколько неподвижныхъ щупалець на изнанкахъ листьевъ и довольно хорошо развитыя сидячія железки, утраченныя большинствомъ или всѣми другими видами этого рода.

*Заключительныя замѣчанія.* Судя по видѣнному нами до сихъ поръ, не можетъ быть большаго сомнѣнія въ томъ, что большинство или вѣроятно всѣ виды *Drosera* приспособлены къ ловлѣ насѣкомыхъ приблизительно одинаковыми средствами. Кромѣ двухъ вышеописанныхъ австралійскихъ видовъ, говорятъ <sup>1)</sup>, два другіе вида той же части свѣта, именно *Drosera pallida* и *Drosera sulphurea* «съ большою быстротой смыкаютъ свои листья надъ насѣкомыми; такое же явленіе представляетъ индійскій видъ, *D. lunata*, и нѣсколько видовъ мыса Доброй Надежды, особенно *D. trinervis*». Еще одинъ австралійскій видъ, *Drosera heterophylla* (изъ котораго Линдлей сдѣлалъ отдѣльный родъ, *Sondera*) замѣчательнъ листьями своеобразной формы, но я ничего не знаю объ его способности ловить насѣкомыхъ, такъ какъ видѣлъ только высушенные экземпляры. Листья образуютъ крошечныя плоскія чашечки, при чемъ черешки прикрѣплены не къ одному краю, но ко дну ихъ. Внутренняя поверхность и края чашечекъ усажены щупальцами, которыя содержатъ сосудисто-волокнуистые пучки, нѣсколько иные, чѣмъ тѣ, которыя я видѣлъ во всѣхъ другихъ видахъ: ибо вмѣсто спиральныхъ сосудовъ у нихъ нѣкоторые сосуды сѣтчатые и точечные. Железки выдѣляютъ обильно, судя по количеству приставаго къ нимъ сухого выдѣленія.

## ГЛАВА XIII.

### *Dionaea muscipula.*

Строеніе листьевъ.—Чувствительность волосковъ.—Быстрое движеніе лоп стей, вызываемое раздраженіемъ волосковъ.—Железки, ихъ способность давать выдѣленіе.—Медленное движеніе, вызываемое поглощеніемъ животнаго вещества.—Поглощеніе доказывается тѣмъ, что железки находятся въ состояніи агрегации.—Переваривающее свойство выдѣленія.—Дѣйствіе хлороформа, эвиря и синильной кислоты.—Способъ ловли насѣкомыхъ.—Назначеніе краевыхъ зубцовъ.—Какого рода насѣкомыя попадаютъ.—Передача двигательнаго импульса и механизмъ движеній —Раскрываніе лопастей.

Это растеніе, обыкновенно называемое мухоловкой Венеры, по быстротѣ и силѣ своихъ движеній является однимъ изъ самыхъ удивительныхъ въ свѣтѣ <sup>2)</sup>. Оно принадлежитъ къ небольшому семейству *Droseraceae* и встрѣчается только въ восточной части Сѣверной Каролины, гдѣ растеть по сырмъ мѣстамъ. Корни малы; у того недурнаго растенія, которое я изслѣдовалъ, они состояли изъ двухъ вѣтвей около 1 дюйма длиною, выходившихъ изъ клубневиднаго утолщенія. Вѣроятно, они служатъ, какъ и у *Drosera*, единственно для поглощенія воды, такъ какъ одинъ садовникъ, которому отлично удалась культура этого растенія, выращиваетъ его, какъ паразитную орхидею, на хорошо проницаемомъ влажномъ мхѣ, совсѣмъ безъ почвы <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> „Gardener's Chronicle“, 1874, стр. 209.

<sup>2)</sup> Д-ръ Гукеръ въ своемъ сообщеніи въ Британской Ассоціаціи въ Бельфастѣ, 1874, далъ такой полный историческій обзоръ напечатанныхъ наблюденій надъ образомъ жизни этого растенія, что съ моей стороны было бы излишнимъ повторять ихъ.

[Хорошій обзоръ ранней литературы приводитъ Курцъ въ „Архивѣ“ Рейхерга и Дюбуа-Реймона.—Ф. Д.]

<sup>3)</sup> „Gardener's Chronicle“, 1874, стр. 464.

Форма двулопастнаго листа, вмѣстѣ съ листообразнымъ черешкомъ, показана на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 11). Обѣ лопасти образуютъ другъ съ другомъ уголъ, который нѣсколько меньше прямого. По три крошечныхъ заостренныхъ выступа или волоска, расположенныхъ треугольникомъ, торчатъ на верхнихъ сторонахъ обѣихъ лопастей; но я видѣлъ два листа, гдѣ на обѣихъ сторонахъ было по четыре волоска и третій листъ, гдѣ ихъ было только по два. Эти волоски замѣчательны своей крайней чувствительностью къ прикосновенію, которую доказываетъ не ихъ собственное движеніе, но движеніе лопастей. Края листа удлинены въ острые, твердые выступы, которые я буду называть зубцами; въ каждый изъ нихъ входитъ пучокъ спиральныхъ сосудовъ. Зубцы сидятъ въ такомъ положеніи, что при закрываніи лопастей они смыкаются наподобіе зубьевъ ловушки для крысъ. Средняя жилка листа на нижней сторонѣ сильно развита и выдается.

Верхняя сторона листа <sup>1)</sup>, кромѣ частей близъ края, густо покрыта крошечными железками красноватаго или слабо пурпурнаго цвѣта; остальные части листа зелены. Ни на зубцахъ, ни на листообразномъ черешкѣ железокъ нѣтъ. Железки состоятъ изъ двадцати—тридцати многоугольныхъ клѣтокъ, наполненныхъ пурпурной жидкостью. Ихъ верхняя поверхность выпукла. Онѣ сидятъ на очень короткихъ ножкахъ, куда спиральные сосуды не входятъ; въ этомъ отношеніи онѣ отличаются отъ щупалець *Drosera*. Онѣ даютъ выдѣленіе, но только тогда, когда онѣ раздражены поглощеніемъ опредѣленныхъ веществъ; онѣ обладаютъ поглотительной способностью. Крошечныя возвышенія, состоящія изъ восьми расходящихся лучей красновато-бураго или оранжеваго цвѣта и похожія подъ микроскопомъ на изящныя цвѣточки, разбѣяны въ значительномъ числѣ по черешку, по нижнимъ сторонамъ листьевъ и по зубцамъ, при чемъ небольшое число ихъ находится на верхней сторонѣ лопастей. Эти восьмилостныя возвышенія, безъ сомнѣнія, гомологичны сосочкамъ на листьяхъ *Drosera rotundifolia*. Есть также немного очень мелкихъ, простыхъ, заостренныхъ волосковъ <sup>2)</sup>, около  $\frac{7}{12000}$  дюйма (0,0148 мм.) длиною, на нижнихъ сторонахъ листьевъ.

Чувствительные волоски <sup>3)</sup> состоятъ изъ нѣсколькихъ рядовъ удлинненныхъ клѣтокъ, наполненныхъ слабо пурпурной жидкостью. Въ длину они нѣсколько превышаютъ  $\frac{1}{20}$  дюйма; они тонки, нѣжны и оканчиваются остриемъ. Я изслѣдовалъ основанія нѣсколькихъ волосковъ, дѣлая разрѣзы ихъ, но не могъ замѣтить признаковъ вхожденія какого бы то ни было сосуда. Верхушка бываетъ иногда раздвоена или даже раздѣлена на трое, вслѣдствіе легкаго расхожденія конечныхъ заостренныхъ клѣтокъ. Близъ основанія находится перетяжка, состоящая изъ болѣе широкихъ клѣтокъ; подъ нею расположено сочлененіе, поддерживаемое расширеннымъ основаніемъ, которое, въ свою очередь, образовано многоугольными клѣтками иной формы. Такъ какъ волоски торчатъ подъ прямымъ угломъ къ поверхности листа, они могли бы ломаться при каждомъ смыканіи лопастей, если бы не существовало сочлененія, которое позволяетъ имъ прилегать къ листу.

Эти волоски, отъ верхушекъ и до основаній <sup>4)</sup>, необычайно чувствительны къ мгно-

<sup>1)</sup> [А. Фрауштадтъ, въ своей бреславльской диссертациі о *Dionaea* (Мартъ 1876) утверждаетъ, что верхняя сторона листа лишена устьиць. Де-Кандоль въ „Archives de Sciences Phys. et Nat.“, Женева, апрѣль 1876, упоминаетъ о томъ же фактѣ. Легко видѣть, что нижняя поверхность этого листа пригодна для развитія устьиць, чѣмъ верхняя, которую постоянно можетъ заливать выдѣленіе.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> [Этихъ волосковъ не было на экземплярахъ, изученныхъ Курцемъ („Archiv“ Рейхерга и Дюбуа-Реймона, 1876)—Ф. Д.]

<sup>3)</sup> [И Фрауштадтъ, и Де-Кандоль описали строеніе этихъ волосковъ и показали, что морфологически они представляютъ выросты листовыхъ тканей—Ф. Д.]

<sup>4)</sup> [Баталинъ („Flora“, 1877) цитируетъ Удеманса (R. Academy of Sciences of Amsterdam, 1859), указывающаго, что эти волоски гораздо чувствительнѣе у основанія, чѣмъ

венному прикосновенію. Почти невозможно прикоснуться къ нимъ такъ легко или такъ быстро какимъ бы то ни было твердымъ предметомъ, чтобы не вызвать смыканія лопастей. Я качалъ взадъ и впередъ кусочекъ очень тонкаго человѣческаго волоса, свободно висѣвшій надъ волоскомъ, такъ, чтобы онъ задѣвалъ его, но это не вызвало никакого движенія. Но при подобномъ качаніи довольно толстой бумажной нитки, такой же длины, лопасти закрылись. Щепотки мелкой пшеничной муки, которыя я ронялъ съ высоты, не оказали дѣйствія. Затѣмъ вышеупомянутый волосъ былъ укрѣпленъ въ ручку и обрѣзанъ такъ, что изъ нея торчалъ 1 дюймъ; при такой длинѣ онъ былъ достаточно упругъ для того, чтобы держаться приблизительно въ горизонтальномъ положеніи. Затѣмъ я привелъ конецъ его медленнымъ движеніемъ сбоку въ соприкосновеніе съ кончикомъ волоска, и листъ мгновенно закрылся. Въ другихъ случаяхъ нужно было произвести два или три подобныхъ прикосновенія, прежде чѣмъ наступало движеніе. Принявъ во вниманіе, какъ гибокъ тонкій волосъ, мы можемъ составить себѣ нѣкоторое понятіе о томъ, какъ слабо должно быть прикосновеніе кончика волоса въ 1 дюймъ длиною при медленномъ движеніи.

Не смотря на такую чувствительность этихъ волосковъ къ мгновенному и нѣжному прикосновенію, они гораздо менѣе, чѣмъ железки у *Drosera*, чувствительны къ продолжительному давленію. Нѣсколько разъ мнѣ удавалось помѣщать на кончикъ волоска при помощи иглы, которую я двигалъ чрезвычайно медленно, кусочки довольно толстаго человѣческаго волоса; но они не вызвали движенія, хотя длина ихъ слишкомъ въ десять разъ превышала длину тѣхъ кусочковъ, которые вызвали загибаніе щупалець у *Drosera*, не смотря на то, что въ послѣднемъ случаѣ ихъ въ значительной мѣрѣ поддерживало густое выдѣленіе. Съ другой стороны, можно ударять по железкамъ *Drosera* иглою или любымъ твердымъ предметомъ одинъ разъ, два или даже три раза со значительной силой, и движенія не происходитъ. Это своеобразное различіе въ характерѣ чувствительности волосковъ у *Dionaea* и железокъ у *Drosera* очевидно стоитъ въ связи съ образомъ жизни обоихъ растений. Если крошечное насѣкомое опустится своими нѣжными ножками на железки *Drosera*, оно пристаётъ къ липкому выдѣленію и слабое, хотя продолжительное, давленіе указываетъ на присутствіе добычи, которою и завладѣваютъ щупальца, медленно пригибаясь. Напротивъ, чувствительные волоски у *Dionaea* не липки, и пойма насѣкомыхъ можетъ быть обезпечена только чувствительностью волосковъ къ мгновенному прикосновенію, за которымъ слѣдуетъ быстрое смыканіе лопастей <sup>1)</sup>.

Какъ только что указано, волоски не снабжены железками и не даютъ выдѣленія. Они также не обладаютъ поглощающей способностью, какъ можно заключить изъ того, что капли раствора углекислаго аммонія (одна часть на 146 частей воды), будучи помѣщены на два волоска, не оказали никакого дѣйствія на содержимое ихъ клѣтокъ и не вызвали смыканія лопастей. Однако, когда я отрѣзалъ маленькій кусочекъ листа вмѣстѣ съ прикрѣпленнымъ къ нему волоскомъ и погружалъ въ тотъ же растворъ, жидкость внутри клѣтокъ при основаніи почти мгновенно подвергалась агрегаціи, образуя слабо пурпурные или безцвѣтные комочки вещества неправильной формы. Процессъ агрегаціи постепенно восходилъ вверхъ по волоскамъ, переходя изъ клѣтки въ клѣтку до ихъ концовъ, т.-е. въ обратномъ порядкѣ сравнительно съ тѣмъ, что происходитъ въ щупальцахъ у *Drosera*, когда ихъ железки испытываютъ раздраженіе. Нѣсколько

въ другихъ мѣстахъ. Баталинъ подтверждаетъ этотъ фактъ на основаніи собственныхъ наблюденій.—Д. Ф.]

<sup>1)</sup> [Мункъ („Archiv“ Рейхерга и Дюбуа-Реймона, 1876, стр. 105) сообщаетъ, что листья его растений часто закрывались послѣ удаленія стекляннаго колокола, которымъ они были покрыты. Замѣчательно, что переходъ изъ влажной атмосферы въ сухую вызываетъ такое дѣйствіе.—Ф. Д.]

другихъ волосковъ были срѣзаны у самыхъ основаній и положены на 1 час. 30 мин. въ болѣе слабый растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 218 воды; этотъ растворъ вызвалъ агрегацію во всѣхъ клѣткахъ, начавшуюся, какъ и раньше, у основаній волосковъ.

Продолжительное пребываніе волосковъ въ дистиллированной водѣ тоже вызываетъ агрегацію. Нерѣдко также случается найти, что содержимое нѣсколькихъ конечныхъ клѣтокъ находится въ состояніи произвольной агрегаціи. Образованные агрегаціей комочки непрерывно подвергаются медленнымъ измѣненіямъ формы, соединяясь и снова раздѣляясь; нѣкоторые изъ нихъ, повидимому, возвращаются на собственныхъ осяхъ. Можно было также видѣть, какъ струя безцвѣтной зернистой протоплазмы идетъ вокругъ клѣточныхъ стѣнокъ. Эта струя перестаетъ быть видимой, какъ только содержимое вполне подвергнется агрегаціи; но, вѣроятно, она еще продолжаетъ течь, хотя уже невидима въвиду того, что всѣ крупинки текущаго слоя соединились съ центральными массами. Во всѣхъ этихъ отношеніяхъ волоски *Dionaea* вполне сходны со щупальцами *Drosera*.

Не смотря на это сходство, существуетъ одно замѣчательное различіе. Щупальца *Drosera*, послѣ нѣсколькихъ прикосновеній къ ихъ железкамъ или послѣ того, какъ на нихъ была положена какая-нибудь частица, пригибаются и испытываютъ сильную агрегацію. Прикосновеніе къ волоскамъ *Dionaea* не оказываетъ подобнаго дѣйствія; я сравнивалъ черезъ часъ или два волоски, къ которымъ я прикасался, съ другими, которыхъ я не трогалъ; другіе я сравнивалъ черезъ двадцать пять часовъ, и разницы въ содержимомъ клѣтокъ не было. Я все время держалъ листья открытыми посредствомъ зажимовъ; такимъ образомъ нити не были прижаты къ противоположной лопасти.

Капли воды <sup>1)</sup> или тонкая прерывистая струйка при паденіи на волоски съ высоты не вызвали закрыванія лопастей, хотя эти волоски послѣ оказались весьма чувствительными. Безъ сомнѣнія, это растеніе, подобно *Drosera*, невосприимчиво къ самому сильному ливню. Я нѣсколько разъ ронялъ съ высоты на волоски капли раствора, приготовленнаго изъ полъ-унца сахара на унцъ воды по объему, но онѣ не оказывали никакого дѣйствія, если только не прилипали къ волоскамъ. Далѣе, я много разъ дулъ на волоски изо всѣхъ силъ черезъ тонкую заостренную трубку безо всякаго дѣйствія; эти дуновенія были встрѣчены съ такимъ же равнодушіемъ, съ какимъ, безъ сомнѣнія, растеніе относится къ жесточайшему вѣтру. Итакъ мы видимъ, что чувствительность волосковъ обладаетъ спеціальными свойствами, такъ какъ приноровлена скорѣе къ мгновенному прикосновенію, чѣмъ къ продолжительному давленію; при этомъ прикасаться должны не жидкости, какъ воздухъ или вода, но какой-нибудь твердый предметъ.

Хотя капли воды и сахарнаго раствора умѣренной крѣпости при паденіи на волоски не раздражаютъ ихъ, однако погруженіе листа въ чистую воду иногда вызывало закрываніе лопастей. Одинъ листъ оставался погруженнымъ 1 ч. 10 м., а три другіе по нѣскольку минутъ, въ воду, температура которой колебалась между 59° и 65° (15°—18,3° Ц.) безо всякаго дѣйствія. Впрочемъ одинъ изъ этихъ четырехъ листьевъ закрылся довольно быстро послѣ того, какъ я осторожно вынулъ его изъ воды. Прочіе три листа оказались въ исправномъ состояніи, такъ какъ закрылись, когда я прикоснулся къ ихъ волоскамъ. Тѣмъ не менѣе два свѣжихъ листа, будучи окунуты въ воду при 75° и 62½° (23,8° и 16,9° Ц.), мгновенно закрылись. Затѣмъ они были помѣщены черешками въ воду и черезъ 23 ч. отчасти раскрылись; отъ при-

<sup>1)</sup> [Де-Кандоль („Archives des Sc. Phys. et Nat.“, Женева, апрѣль 1876) утверждаетъ, что капли воды, ударяющія по волоскамъ по направленію ихъ длины, не раздражаютъ листа, но что его можно заставить закрыться посредствомъ струи воды, направленной подъ прямымъ угломъ къ волоску.--Ф. Д.]

косновенія къ волоскамъ одинъ изъ нихъ закрылся. Этотъ послѣдній листъ спустя еще 24 час. снова открылся, и на этотъ разъ отъ прикосновенія къ волоскамъ того и другого листа оба они закрылись. Итакъ мы видимъ, что кратковременное пребываніе въ водѣ нисколько не повреждаетъ листьевъ, но иногда возбуждаетъ лопасти, заставляя ихъ закрываться. Въ вышеприведенныхъ случаяхъ, очевидно, не температура воды вызвала движеніе. Было показано, что продолжительное пребываніе въ водѣ вызываетъ агрегацию пурпурной жидкости внутри клѣтокъ у чувствительныхъ волосковъ; продолжительное пребываніе въ водѣ дѣйствуетъ подобнымъ же образомъ на щупальца у *Drosera*, при чемъ часто они немного пригибаются. Въ обоихъ случаяхъ этотъ результатъ, вѣроятно, зависитъ отъ слабого экзосмоса.

Мое предположеніе подтверждается тѣмъ дѣйствіемъ, которое обнаруживается при погруженіи листа *Dionaea* въ растворъ сахара умѣренной крѣпости; листъ предварительно пролежалъ 1 ч. 10 м. въ водѣ безо всякаго дѣйствія, но теперь лопасти закрылись довольно быстро: концы краевыхъ зубцовъ скрестились черезъ 2 м. 30 с., а черезъ 3 м. листъ совершенно закрылся. Далѣе, три листа были погружены въ растворъ сахара, полъ-унца на унцъ воды по объему, и всѣ три листа быстро закрылись. Такъ какъ я сомнѣвался, зависитъ ли это отъ дѣйствія экзосмоса на клѣтки верхней стороны лопастей, или отъ дѣйствія его на чувствительные волоски, я сначала сдѣлалъ опытъ надъ однимъ листомъ, наливъ немного того же самаго раствора въ бороздку между лопастями надъ средней жилкой, гдѣ главнымъ образомъ сосредоточено движеніе. Растворъ былъ оставленъ тамъ на нѣкоторое время, но движенія не послѣдовало. Затѣмъ вся верхняя сторона листа была обмазана (кромѣ мѣстъ вокругъ самыхъ основаній чувствительныхъ волосковъ; этого я не могъ сдѣлать, не рискуя задѣть ихъ) тѣмъ же растворомъ, но дѣйствія не обнаружилось. Такимъ образомъ клѣтки верхней стороны при этомъ пріемѣ не испытываютъ дѣйствія. Но, когда послѣ многихъ попытокъ мнѣ удалось повѣсить каплю раствора на одинъ изъ волосковъ, листъ быстро закрылся. Изъ этого, я думаю, мы можемъ заключить, что растворъ заставляеть жидкость выходить изъ нѣжныхъ клѣтокъ волосковъ вслѣдствіе экзосмоса, и что послѣдній вызываетъ въ ихъ содержимомъ нѣкоторое молекулярное измѣненіе, аналогичное тому, которое должно происходить отъ прикосновенія.

Отъ погруженія въ растворъ сахара листья закрываются на время, гораздо болѣе продолжительное, чѣмъ отъ погруженія въ воду или отъ прикосновенія къ волоскамъ, такъ какъ въ послѣднихъ случаяхъ лопасти начинаютъ раскрываться ранѣе, чѣмъ черезъ день. Съ другой стороны, изъ трехъ листьевъ, пробывшихъ короткое время въ растворѣ и вымытыхъ затѣмъ посредствомъ шприца, вставленнаго между лопастями, одинъ листъ раскрылся черезъ два дня, второй—черезъ семь дней, третій—черезъ девять. Листъ, который закрылся потому, что капля раствора пристала къ одному изъ волосковъ, открылся черезъ два дня.

Я былъ удивленъ, найдя въ двухъ случаяхъ, что тепло солнечныхъ лучей, сосредоточенное посредствомъ лупы на основаніяхъ нѣсколькихъ волосковъ, такъ, что они были опалены и обезцвѣтились, не вызвало никакого движенія; между тѣмъ листья находились въ состояніи жизнедѣятельности, такъ какъ закрылись, хотя довольно медленно, когда я прикоснулся къ волоску на противоположной сторонѣ. Въ третьемъ опытѣ свѣжій листъ спустя нѣкоторое время закрылся, хотя очень медленно; скорость не увеличилась отъ прикосновенія къ одному изъ волосковъ, который не былъ поврежденъ. Черезъ день эти три листа открылись и были довольно чувствительны, когда я трогалъ неповрежденные волоски. Внезапное погруженіе листа въ кипящую воду не вызываетъ его закрыванія. Судя по аналогіи съ *Drosera*, въ этихъ различныхъ случаяхъ нагрѣваніе было чрезчуръ сильно и примѣнено слишкомъ внезапно. Поверхность пластинки обладаетъ очень слабой чувствительностью; ее можно трогать безъ предосторожностей и

грубо, при чемъ движенія не происходитъ. Я довольно сильно царапалъ листъ иглою, но онъ не закрылся; однако же, когда я поцарапалъ такимъ образомъ треугольное пространство между тремя волосками на другомъ листѣ, лопасти закрылись. Онѣ всегда закрывались при глубокихъ уколахъ или порѣзахъ пластинки или средней жилки. Неорганическія тѣла, даже большого размѣра, какъ, на примѣръ, кусочки камня, стекла и т. д., или органическія тѣла, не содержащія растворимаго азотистаго вещества, каковы кусочки дерева, пробки, мха, или тѣла, содержащія растворимое азотистое вещество, если они совершенно сухи, какъ, на примѣръ, кусочки мяса, бѣлка, желатины и т. д., могутъ быть подолгу оставлены (я пробовалъ власть много веществъ) на лопастяхъ, и движенія не происходитъ. Однако результатъ бываетъ совершенно иной, какъ мы сейчасъ увидимъ, если на лопастяхъ оставить азотистыя органическія тѣла, которыя сколько-нибудь влажны; ибо лопасти тогда закрываются медленнымъ и постепеннымъ движеніемъ, совершенно непохожимъ на то, которое бываетъ вызвано прикосновеніемъ къ одному изъ чувствительныхъ волосковъ. Черешокъ не обладаетъ ни малѣйшей чувствительностью; въ него можно воткнуть булавку или его можно отрѣзать, и движенія не происходитъ.

Верхняя сторона лопастей, какъ уже указано, густо усѣяна мелкими, слабо пурпурными, почти сидячими железками <sup>1)</sup>. Онѣ обладаютъ какъ выдѣляющей, такъ и поглощающей способностью; но, въ противоположность железкамъ *Drosera*, онѣ не даютъ выдѣленія, пока не будутъ раздражены поглощеніемъ азотистаго вещества. Насколько я видѣлъ, никакое другое раздраженіе не оказываетъ такого дѣйствія. Такіе предметы, какъ кусочки дерева, пробки, мха, бумаги, камня или стекла, могутъ пробыть долгое время на поверхности листа, и онъ остается совершенно сухимъ. Разницы не бываетъ и въ томъ случаѣ, если лопасти закроются надъ подобными предметами. На примѣръ, нѣсколько шариковъ изъ пропускной бумаги были помѣщены на листъ, и я тронулъ одинъ волосокъ; когда черезъ 24 ч. лопасти начали открываться, я снялъ шарики при помощи тонкаго пинцета, и они оказались совершенно сухими. Съ другой стороны, если положить на поверхность открытаго листа кусочекъ влажнаго мяса или раздавленную муху, спустя нѣкоторое время железки даютъ обильное выдѣленіе. Въ одномъ подобномъ случаѣ оказалось немного выдѣленія подъ самымъ мясомъ черезъ 4 ч.; спустя еще 3 ч. было значительное количество его какъ подъ мясомъ, такъ и вокругъ самаго мяса. Въ другомъ случаѣ черезъ 3 ч. 40 м. кусочекъ мяса оказался совершенно мокрымъ. Но ни одна железка не давала выдѣленія, кромѣ тѣхъ, которыя непосредственно соприкасались съ мясомъ или съ выдѣленіемъ, содержавшимъ растворенное животное вещество.

Однако, если заставить лопасти закрыться надъ кусочкомъ мяса или надъ насѣкомымъ, результатъ бываетъ иной, такъ какъ въ этомъ случаѣ железки по всей поверхности листа даютъ обильное выдѣленіе. Такъ какъ въ этомъ случаѣ железки обѣихъ сторонъ бывають прижаты къ мясу или насѣкомому, количество выдѣленія съ самаго начала бываетъ вдвое больше, чѣмъ тогда, когда кусочекъ мяса положенъ на поверхность одной лопасти; а такъ какъ обѣ лопасти соприкасаются почти вплотную, выдѣленіе, содержащее растворенное вещество, распространяется вслѣдствіе капиллярнаго притяженія, заставляя все расширяющееся кольцо новыхъ железокъ съ обѣихъ сторонъ давать выдѣленіе. Выдѣленіе почти безцвѣтно, слегка слизисто и, судя по тому, какъ

<sup>1)</sup> [Гардинеръ описалъ эти железки въ „Proceedings of the R. Society“, т. XXXVI, стр. 180. Въ состояніи покоя вѣтви железокъ состоятъ изъ зернистой протоплазмы, содержащей большею частью одну большую вакуолю; ядро расположено у основанія вѣтки. Къ концу періода выдѣленія происходятъ слѣдующія перемѣны. Ядро, повидимому, уменьшилось въ размѣрѣ и заняло центральное положеніе; протоплазма гораздо менѣе зерниста, чѣмъ прежде, и содержитъ много мелкихъ вакуолей, такъ что ядро представляется висющимъ въ центрѣ вѣтки на лучеобразныхъ шнурахъ изъ протоплазмы.]

Другое измѣненіе, производимое питаніемъ листа, состоитъ въ томъ, что въ паренхимѣ появляются группы зеленовато-желтыхъ кристалловъ неизвѣстной природы.—Ф. Д.]



оно окрашиваетъ лакмусовую бумагу, оно болѣе кисло, чѣмъ у *Drosera*. Оно такъ обильно, что въ одномъ случаѣ, когда я разрѣзалъ листь, на который 45-ю часами раньше былъ помѣщенъ маленькій кубикъ бѣлка, съ листа скатились капли. Въ другомъ случаѣ, когда листь, закрывшійся надъ кусочкомъ жаренаго мяса, произвольно открылся черезъ восемь дней, въ бороздкѣ надъ средней жилкой было такъ много выдѣленія, что оно потекло внизъ. Большая раздавленная муха (*Tipula*) была положена на листь, отъ котораго я предварительно отрѣзалъ маленькій кусочекъ у основанія одной лопасти, такъ что осталось отверстіе; черезъ это отверстіе выдѣленіе постоянно стекало внизъ по черешку въ теченіе девяти дней, то-есть все время, пока я слѣдилъ за нимъ. Насильственно отогнувъ одну изъ лопастей, я могъ видѣть на нѣкоторое разстояніе между ними, и всѣ железки, которыя были видны, давали выдѣленіе въ изобиліи.

Мы видѣли, что неорганическіе и безазотистые предметы, будучи помѣщены на листь, не вызываютъ движенія; но азотистыя тѣла, если они сколько-нибудь влажны, заставляютъ лопасти черезъ нѣсколько часовъ медленно закрываться. Такъ, напримѣръ, кусочки совершенно сухого мяса и желатины были помѣщены на противоположныхъ концахъ одного и того же листа и въ продолженіе 24-хъ ч. не вызвали ни выдѣленія, ни движенія. Затѣмъ я окунулъ кусочки въ воду, осушилъ ихъ поверхности пропускной бумагой и снова положилъ ихъ на тотъ же листь, покрывъ на этотъ разъ растеніе стекляннымъ колпакомъ. Черезъ 24 ч. влажное мясо вызвало нѣкоторое количество кислаго выдѣленія, а лопасти у этого конца листа почти закрылись. Съ другого конца, гдѣ лежала влажная желатина, листь оставался вполне открытымъ и выдѣленія не было вызвано; такимъ образомъ, какъ и для *Drosera*, желатина является далеко не такимъ сильнымъ возбуждающимъ веществомъ, какъ мясо. Я испытывалъ выдѣленіе подъ мясомъ, просунувъ подъ него полоску лакмусовой бумаги (при чемъ не тронулъ волосокъ), и этотъ слабый стимулъ заставилъ листь закрыться. На одиннадцатый день онъ открылся; но тотъ конецъ, гдѣ лежала желатина, открылся нѣсколькими часами раньше противоположнаго конца, гдѣ находилось мясо.

Второй кусочекъ жаренаго мяса, который казался сухимъ, хотя не былъ высушенъ намѣренно, пролежавъ на листь 24 ч., не вызвалъ ни движенія, ни выдѣленія. Затѣмъ растеніе, росшее въ горшкѣ, было покрыто стекляннымъ колпакомъ, и мясо поглотило влагу изъ воздуха; этого было достаточно, чтобы вызвать кислое выдѣленіе, и къ слѣдующему утру листь плотно закрылся. Третій кусочекъ мяса, настолько высушенный, что сталъ совершенно хрупкимъ, былъ положенъ на листь подъ стекляннымъ колпакомъ и также сталъ черезъ 24 ч. слегка влажнымъ, вызвалъ немного кислаго выдѣленія, но не причинилъ движенія.

Довольно большой кусокъ совершенно сухого бѣлка былъ оставленъ на 24 ч. на одномъ концѣ листа безо всякаго дѣйствія. Затѣмъ я нѣсколько минутъ вымачивалъ его въ водѣ, покаталъ его по пропускной бумагѣ и опять положилъ на листь; черезъ 9 ч. показалось слабо-кислое выдѣленіе, а черезъ 24 ч. этотъ конецъ листа былъ нѣсколько закрытъ. Кусочекъ бѣлка, окруженный теперь обильнымъ выдѣленіемъ, былъ осторожно снятъ, и, хотя я не тронулъ ни одного волоска, лопасти закрылись. Судя по этому и предыдущему случаю, поглощеніе животнаго вещества железами, повидимому, сообщаетъ поверхности листа гораздо большую чувствительность къ прикосновенію, чѣмъ та, которою она обладаетъ въ обыкновенномъ состояніи; этотъ фактъ любопытенъ. Черезъ два дня тотъ конецъ листа, гдѣ ничего не лежало, началъ открываться, и на третій день былъ открытъ гораздо больше противоположнаго конца, на которомъ лежалъ бѣлокъ.

Наконецъ, крупныя капли раствора углекислаго аммонія, одна часть на 146 ч. воды, были помѣщены на нѣсколько листьевъ, но немедленнаго движенія не произошло. Тогда я еще не зналъ о медленномъ движеніи, вызываемомъ животнымъ веществомъ,

иначе я сталъ бы дольше слѣдить за листьями, и они, вѣроятно, закрылись бы, хотя растворъ (судя по Drosega) былъ, можетъ быть, слишкомъ крѣпокъ.

Изъ предыдущихъ случаевъ очевидно, что кусочки мяса и бѣлка, если они сколько-нибудь влажны, вызываютъ не только выдѣленіе изъ железокъ, но и закрываніе лопастей. Это движеніе рѣзко отличается отъ быстрого закрыванія, вызываемаго прикосновеніемъ къ одному изъ волосковъ. Мы увидимъ его важность, когда будемъ говорить о способѣ ловли насѣкомыхъ. Drosega и Diopaea представляютъ полную противоположность по отношенію къ дѣйствию, оказываемому, съ одной стороны, механическимъ раздраженіемъ, а съ другой—поглощеніемъ животнаго вещества. Частицы стекла, помѣщенные на железки вѣшнихъ щупалець у Drosega, вызываютъ движеніе приблизительно въ тотъ же срокъ, что и частицы мяса, при чемъ послѣднее нѣсколько болѣе дѣйствительно; но, когда кусочки мяса бываютъ даны железкамъ на пластинкѣ, эти железки передаютъ двигательный импульсъ вѣшнымъ щупальцамъ гораздо быстрѣе, чѣмъ тѣ же железки, когда на нихъ лежатъ неограническія частицы или когда онѣ раздражены повторными прикосновеніями. Съ другой стороны, у Diopaea прикосновеніе къ волоскамъ вызываетъ движеніе несравненно болѣе быстрое, чѣмъ поглощеніе животнаго вещества железками. Тѣмъ не менѣе въ нѣкоторыхъ случаяхъ этотъ послѣдній стимулъ является болѣе энергичнымъ, чѣмъ первый. Въ трехъ случаяхъ я нашелъ листья, которые по какой-то причинѣ находились въ оцѣпенѣломъ состояніи, такъ что ихъ лопасти закрывались лишь слегка, сколько бы я ни раздражалъ ихъ волоски; но, когда я вкладывалъ между лопастей раздавленныхъ насѣкомыхъ, онѣ черезъ день плотно смыкались.

Только что приведенные факты ясно показываютъ, что железки обладаютъ поглощающей способностью, такъ какъ иначе было бы невозможно столь различное дѣйствіе, оказываемое на листья безазотистыми и азотистыми тѣлами и послѣдними въ сухомъ и влажномъ состояніи. Удивительно, какъ слаба должна быть влажность кусочка мяса или бѣлка для того, чтобы вызвать выдѣленіе и потомъ медленное движеніе; равнымъ образомъ удивительно, какъ мало количество животнаго вещества, которое, будучи поглощено, оказывается достаточнымъ для того, чтобы произвести эти два дѣйствія. Представляется почти невѣроятнымъ, а между тѣмъ несомнѣненъ тотъ фактъ, что кусочекъ крутого яичнаго бѣлка, сначала совершенно высушенный, затѣмъ вымоченный въ теченіе нѣсколькихъ минутъ въ водѣ и осушенный пропускной бумагой, черезъ нѣсколько часовъ доставляетъ железкамъ животное вещество въ количествѣ, достаточномъ для того, чтобы вызвать изъ нихъ выдѣленіе, а затѣмъ закрываніе лопастей. То, что железки обладаютъ поглощающей способностью, показываетъ также весьма различная продолжительность времени (какъ мы сейчасъ увидимъ), въ теченіе котораго лопасти остаются закрытыми надъ насѣкомыми и другими тѣлами, содержащими растворимое азотистое вещество, и, напротивъ, надъ такими, которыя его не содержатъ. Но прямымъ доказательствомъ поглощенія служитъ состояніе железокъ, пробывшихъ нѣкоторое время въ соприкосновеніи съ животнымъ веществомъ. Такъ, напримѣръ, я нѣсколько разъ клалъ кусочки мяса и раздавленныхъ насѣкомыхъ на железки и сравнивалъ ихъ черезъ нѣсколько часовъ съ другими железками отдаленныхъ частей того же листа. Послѣднія не обнаруживали никакихъ слѣдовъ агрегаціи, между тѣмъ какъ находившіяся въ соприкосновеніи съ животнымъ веществомъ подверглись сильной агрегаціи. Можно видѣть очень быстрое наступленіе агрегаціи, если погрузить кусокъ листа въ слабый растворъ углекислаго аммонія. Далѣе, мелкіе кубики бѣлка и желатины были оставлены на восемь дней на листѣ, который былъ затѣмъ разрѣзанъ. Вся поверхность была залита кислымъ выдѣленіемъ, и содержимое всѣхъ до одной клѣтокъ у многихъ железокъ, которыя были рассмотрѣны, весьма наглядно подверглось агрегаціи, образовавъ темнопурпурные, или блѣдно-

пурпурные, или безцвѣтные шарообразные комочки протоплазмы. Они испытывали непрерывныя, медленныя измѣненія формы; иногда они отдѣлялись одинъ отъ другого, затѣмъ снова соединялись, совершенно какъ въ клѣткахъ у *Drosera*. Кипящая вода дѣлаетъ клѣточное содержимое железокъ бѣлымъ и непрозрачнымъ, но не такимъ чисто-бѣлымъ и похожимъ на фарфоръ, какъ у *Drosera*. Какимъ образомъ живыя насѣкомыя, будучи пойманы естественнымъ путемъ, такъ быстро вызываютъ выдѣленіе изъ железокъ, я не знаю; но предполагаю, что отъ большого давленія, которому они подвергаются, изъ того или другого конца изъ тѣла выступаетъ немного изверженій; а мы видѣли, что для раздраженія железокъ достаточно чрезвычайно малаго количества азотистаго вещества.

Прежде, чѣмъ мы перейдемъ къ вопросу о пищевареніи, можно упомянуть, что я старался открыть, безо всякаго успѣха, функціи крошечныхъ восьмилопастныхъ выступовъ, которыми усѣяны листья. Судя по фактамъ, которые будутъ приведены послѣ, въ главахъ объ *Aldrovanda* и *Utricularia*, представлялось вѣроятнымъ, что они служатъ для поглощенія разложившагося вещества, оставшагося отъ пойманныхъ насѣкомыхъ; но ихъ положеніе на нижнихъ сторонахъ листьевъ и на черешкахъ дѣлало эту догадку почти невозможной. Тѣмъ не менѣе листья были погружены въ растворъ мочевины, одна часть на 437 частей воды, и черезъ 24 ч. оранжевый слой протоплазмы въ лопастяхъ этихъ выступовъ, казалось, подвергся агрегаціи не больше, чѣмъ у другихъ экземпляровъ, лежавшихъ въ водѣ. Затѣмъ я попробовалъ подвѣсить листъ въ сосудѣ надъ чрезвычайно зловоннымъ настоемъ сырого мяса, чтобы посмотрѣть, поглощаютъ ли они пары; но ихъ содержимое не обнаружило дѣйствія.

*Переваривающее свойство выдѣленія*<sup>1)</sup>). Когда листъ закрывается надъ какимъ бы то ни было предметомъ, онъ, такъ сказать, образуетъ собою временный желудокъ; если же этотъ предметъ даетъ сколько-нибудь животнаго вещества, оно служить,

<sup>1)</sup> Д-ръ Кенби, изъ Уильмингтона, которому я весьма обязанъ за свѣдѣнія относительно жизни *Dionaea* на ея родинѣ, напечаталъ въ „*Gardener's Monthly*“, Филадельфія, августъ 1868, интересныя наблюденія. Онъ удостовѣрилъ, что выдѣленіе перевариваетъ животное вещество, какъ, напримѣръ, внутреннія части насѣкомыхъ, кусочки мяса и пр., и что выдѣленіе снова поглощается. Онъ также отлично зналъ, что лопасти остаются закрытыми гораздо дольше, когда находятся въ соприкосновеніи съ животнымъ веществомъ. чѣмъ тогда, когда онѣ закрылись отъ простого прикосновенія или надъ предметами, не содержащими растворимыхъ питательныхъ веществъ; онъ зналъ и то, что въ этихъ послѣднихъ случаяхъ железки не даютъ выдѣленія. Д-ръ Кертисъ первый наблюдалъ выдѣленіе изъ железокъ („*Boston Journal Nat. Hist.*“, т. I, стр. 123). Могу прибавить, что одинъ садовникъ, м-ръ Найтъ, говорятъ („*Introduction to Entomology*“ Кёрби и Спенса, 1818, т. I, стр. 295), нашелъ, что одинъ экземпляръ *Dionaea*, на листья котораго „онъ клалъ товкія волокна сырой говядины, росъ гораздо пышнѣе, чѣмъ другія растенія, съ которыми онъ этого не дѣлалъ“.

[Болѣе ранняя исторія этого вопроса приведена въ „*Address to the Department of Botany and Zoology*“, сэра Джозефа Гукера, „*British Association Report*“, 1874, стр. 102, откуда заимствованы слѣдующіе факты.

Около 1768 г. Эллисъ, очень извѣстный англійскій естествоиспытатель, прислалъ Линнею рисунокъ и образцы *Dionaea* со слѣдующими замѣчаніями („*A Botanical Description of the Dionaea muscipula*... въ письмѣ къ сэру Чарльзу Линнею“, стр. 37).

„Это растеніе, точное изображеніе котораго я прилагаю... показываетъ, что природа, можетъ быть, имѣла нѣкоторыя намѣренія относительно его питанія, устройвъ верхній суставъ его листа наподобіе машины для ловли пищи“.

Линней не былъ въ состояніи повѣрить тому, что это растеніе можетъ извлекать пользу изъ пойманныхъ насѣкомыхъ; онъ видѣлъ въ этомъ явленіи только „рѣзкій примѣръ чувствительности листьевъ, которая заставляетъ ихъ складываться при раздраженіи, какъ свойственно чувствительному растенію; поэтому онъ смотрѣлъ на пойму безпокоящаго насѣкомаго, какъ на нѣчто просто случайное и не имѣющее важности для растенія... Авторитетъ Линнея пересиливалъ критику, если таковая и была; его утвержденіе относительно поведенія листьевъ перепечатывалось изъ одной книги въ другую... Д-ръ [Эразмъ] Дарвинъ (1791) удовлетворился предположеніемъ, что *Dionaea* окружаетъ себя ловушками

употребляя выраженіе Шиффа, пептогеномъ <sup>1)</sup>, а железки на поверхности изливаютъ свое кислое выдѣленіе, которое дѣйствуетъ подобно желудочному соку животныхъ. Такъ какъ было произведено очень много опытовъ надъ переваривающей способностью у *Drosera*, для *Dionaea* ихъ было сдѣлано лишь немного, но вполне достаточно для доказательства того, что пищевареніе дѣйствительно происходитъ. Кромѣ того, это растеніе менѣе удобно для наблюденія, чѣмъ *Drosera*, потому что процессъ происходитъ внутри закрытыхъ лопастей. Насѣкомыя, даже жуки, находясь нѣсколько дней подъ дѣйствіемъ выдѣленія, удивительнымъ образомъ размягчаются, хотя ихъ хитиновыя оболочки не бывають разѣдены.

*Опытъ 1.* Кубикъ бѣлка въ  $\frac{1}{10}$  дюйма (2,540 мм.) былъ помѣщенъ на одномъ концѣ листа, а на другомъ концѣ продолговатый кусочекъ желатины въ  $\frac{1}{5}$  дюйма (5,08 мм.) длиною и  $\frac{1}{10}$  шириною; затѣмъ я заставилъ листъ закрыться. Черезъ 45 ч. онъ былъ разрѣзанъ. Бѣлокъ былъ твердъ и плотенъ, углы его лишь немного округлились; желатина была разѣдена, такъ что приобрѣла овальную форму; оба кусочка были залиты такимъ количествомъ кислаго выдѣленія, что оно капало съ листа. Процессъ пищеваренія повидимому, идетъ нѣсколько медленнѣе, чѣмъ у *Drosera*, и это соотвѣтствуетъ времени, въ теченіе котораго листья остаются сомкнутыми надъ переваримыми предметами.

*Опытъ 2.* Кусочекъ бѣлка въ  $\frac{1}{10}$  дюйма въ квадратѣ, но толщиною только въ  $\frac{1}{20}$  и кусочекъ желатины прежняго размѣра были помѣщены на листъ, который я разрѣзалъ восемь дней спустя. Поверхность была залита слегка липкимъ, очень кислымъ выдѣленіемъ, и всѣ железки находились въ состояніи агрегации. Отъ бѣлка или желатины не осталось и слѣда. Кусочки подобнаго же размѣра были одновременно помѣщены на мокрый мохъ въ томъ же горшкѣ, такъ что находились приблизительно въ одинаковыхъ условіяхъ; черезъ восемь дней они побурѣли, разложились и были затянуты волокнами плѣсени, но не исчезли.

*Опытъ 3.* Я помѣстилъ кусочекъ бѣлка въ  $\frac{3}{20}$  дюйма (3,81 мм.) длиною, въ  $\frac{1}{2}$  шириною и толщиною, и кусочекъ желатины прежняго размѣра на другой листъ, который былъ разрѣзанъ черезъ семь дней: не осталось и слѣда обоихъ веществъ и лишь умѣренное количество выдѣленія на поверхности.

*Опытъ 4.* Кусочки бѣлка и желатины, такого же размѣра, какъ и въ предыдущемъ опытѣ, были помѣщены на листъ, который произвольно открылся черезъ двѣнадцать дней; здѣсь снова отъ обоихъ веществъ не осталось и слѣда, и лишь немного выдѣленія у одного конца средней жилки.

*Опытъ 5.* Кусочки бѣлка и желатины прежняго размѣра были помѣщены на другой листъ, который черезъ двѣнадцать дней оставался еще плотно закрытымъ, но началъ вянуть; онъ былъ разрѣзанъ и ничего не содержалъ, кромѣ слѣдовъ бураго вещества на томъ мѣстѣ, гдѣ лежалъ бѣлокъ.

*Опытъ 6.* Кусочекъ бѣлка въ  $\frac{1}{10}$  дюйма и кусочекъ желатины прежняго размѣра были помѣщены на листъ, который произвольно открылся черезъ тринадцать дней. Кусокъ бѣлка, который былъ вдвое толще, чѣмъ въ предыдущихъ опытахъ, оказался слишкомъ большимъ, такъ какъ соприкасавшіяся съ нимъ железки были повреждены и отваливались; осталась также пленка бѣлка бураго цвѣта съ налетомъ плѣсени. Вся желатина была поглощена и осталось лишь немного кислаго выдѣленія на средней жилкѣ.

*Опытъ 7.* Кусочекъ полупрожареннаго мяса (не измѣренный) и кусочекъ желатины были помѣщены на два конца листа, произвольно открывшагося черезъ одиннадцать дней; остались слѣды мяса, и поверхность листа въ этомъ мѣстѣ почернѣла; вся желатина исчезла.

*Опытъ 8.* Кусочекъ полупрожареннаго мяса (не измѣренный) былъ помѣщенъ на листъ, который я насильственно держалъ открытымъ при помощи зажима, такъ что мясо смачивалось выдѣленіемъ (очень кислымъ) только съ нижней поверхности. Тѣмъ не менѣе спустя только 22½ ч. оно удивительно размягчилось сравнительно съ другимъ кусочкомъ того же мяса, который я поддерживалъ во влажномъ состояніи.

для насѣкомыхъ, чтобы предохранить свои цвѣты отъ хищническихъ набѣговъ. Д-ръ Кертисъ, участіе котораго въ рѣшеніи этого вопроса уже было упомянуто, описываетъ, что пойманныя насѣкомыя находятся въ оболочкѣ изъ жидкости слизистаго состава, которая, повидимому, дѣйствуетъ, какъ растворитель, причѣмъ насѣкомыя бывають болѣе или менѣе уничтожены ею.—Ф. Д.]

<sup>1)</sup> [См. примѣчаніе на стр. 72.—Ф. Д.]

*Опытъ 9.* Кубикъ очень жесткой жареной говядины въ  $\frac{1}{10}$  дюйма былъ помѣщенъ на листь, произвольно открывшійся черезъ двѣнадцать дней; на листь осталось такое количество слабо-кислаго выдѣленія, что оно стекало внизъ. Мясо совершенно разложилось, но не все растворилось; плѣсени не было. Этотъ маленький комочекъ былъ положенъ подъ микроскопъ; на нѣкоторыхъ изъ волоконъ въ серединѣ еще была видна поперечная полосатость, на другихъ не осталось и слѣда полосатости; можно было прослѣдить всѣ переходы между этими двумя состояніями. Остались шарики, повидимому, жира, и нѣкоторое количество непереваренной эластической соединительной ткани. Итакъ мясо находилось въ такомъ же положеніи, въ которомъ, какъ раньше было описано, находилось мясо, наполовину переваренное *Drosera*. И здѣсь, какъ и для бѣлка, переваривающій процессъ, повидимому, медленнѣе, чѣмъ у *Drosera*. У противоположнаго конца того же листа былъ помѣщенъ плотно скатанный шарикъ хлѣба, онъ совершенно разложился; я полагаю, что это произошло вслѣдствіе перевариванія клейковины, но, повидимому, шарикъ очень незначительно уменьшился въ объемѣ.

*Опытъ 10.* Кубикъ сыра въ  $\frac{1}{20}$  дюйма и другой кусочекъ бѣлка были помѣщены на противоположныхъ концахъ одного и того же листа. Черезъ девять дней лопасти произвольно слегка открылись у того конца, гдѣ лежалъ сыръ, но онъ почти, или совсѣмъ не растворился, хотя размягчился и былъ окруженъ выдѣленіемъ. Два дня спустя конецъ съ бѣлкомъ тоже произвольно открылся (т.-е. черезъ одиннадцать дней послѣ того, какъ бѣлокъ былъ положенъ), при чемъ оставались лишь слѣды почернѣвшаго и сухого бѣлка.

*Опытъ 11.* Тотъ же опытъ съ сыромъ и бѣлкомъ былъ повторенъ надъ другимъ, немного оцѣпенѣлымъ листомъ. Лопасты у конца съ сыромъ спустя шесть дней произвольно пріоткрылись; кубикъ сыра очень размягчился, но не растворился, и если уменьшился въ размѣрахъ, то немного. Двѣнадцать часовъ спустя открылся конецъ съ бѣлкомъ, который теперь представлялъ крупную каплю прозрачной, некислой, липкой жидкости.

*Опытъ 12.* Опытъ—одинаковый съ двумя предыдущими; здѣсь опять листь у конца, заключавшаго сыръ, открылся раньше противоположнаго конца, содержащаго бѣлокъ; но дальнѣйшихъ наблюденій не было произведено.

*Опытъ 13.* Шарикъ химически приготовленнаго казеина, около  $\frac{1}{10}$  дюйма въ діаметрѣ, былъ положенъ на листь, произвольно открывшійся черезъ восемь дней. Казеинъ въ это время представлялъ мягкую клейкую массу, если и уменьшившуюся въ размѣрѣ, то очень мало, но залитую кислымъ выдѣленіемъ.

Эти опыты въ достаточной степени показываютъ, что выдѣленіе изъ железобъ *Dionaea* растворяетъ бѣлокъ, желатину и мясо, если они не даны въ слишкомъ большихъ кускахъ. Шарики жира и эластическая соединительная ткань не перевариваются. Выдѣленіе, вмѣстѣ съ раствореннымъ имъ веществомъ, если оно не находится въ избыткѣ, затѣмъ поглощается. Съ другой стороны, хотя химически приготовленный казеинъ и сыръ (какъ и у *Drosera*) вызываютъ обильное кислое выдѣленіе, вѣроятно, вслѣдствіе поглощенія какого-нибудь содержащагося въ нихъ бѣлковаго вещества, однако эти вещества не перевариваются, и если уменьшаются въ размѣрѣ, то незамѣтно.

*Дѣйствіе паровъ хлороформа, сѣрнаго ээира и сильной кислоты.* Растеніе, имѣвшее одинъ листь, было введено въ большой сосудъ, содержащій одну драхму (3,549 к. с.) хлороформа, при чемъ горлышко было неплотно закупорено ватой. Черезъ 1 м. пары вызвали едва замѣтное движеніе лопастей, но черезъ 3 м. зубцы скрестились и вскорѣ листь совершенно закрылся. Однако доза была черезчуръ велика, такъ какъ черезъ 2—3 часа листь казался какъ бы обожженнымъ и вскорѣ умеръ.

Два листа въ 2-унцовомъ сосудѣ были подвергнуты на 30 м. дѣйствію паровъ отъ 30 минимовъ (1,774 к. с.) сѣрнаго ээира. Одинъ листь спустя нѣкоторое время закрылся, а также и другой, пока я вынималъ его изъ сосуда, не прикасаясь къ нему. Оба листа сильно пострадали. Еще одинъ листь, подвергнутый на 20 м. дѣйствію 15 минимовъ ээира, до нѣкоторой степени закрылъ лопасти, и чувствительные волоски оказались въ это время совершенно невоспріимчивыми. Черезъ 24 ч. чувствительность этого листа возстановилась, но онъ еще оставался нѣсколько оцѣпенѣлымъ. Листъ, подвергнутый въ большомъ сосудѣ всего на 3 м. дѣйствію десяти капель, утратилъ чувствительность. Черезъ 52 м. чувствительность возстановилась и лопасти закрылись отъ прикосновенія къ одному изъ волосковъ. Листъ началъ открываться черезъ 20 ч.

Наконецъ, еще одинъ листъ былъ подвергнутъ всего на 4 м. дѣйствию только четырехъ капель ээира; онъ утратилъ чувствительность и не закрывался, когда я по нѣскольку разъ трогалъ его волоски, но онъ закрылся, когда я отрѣзалъ конецъ открытаго листа. Это показываетъ или то, что внутреннія части не утратили чувствительности, или то, что порѣзъ является болѣе сильнымъ стимуломъ, чѣмъ повторныя прикосновенія къ волоскамъ. Дѣйствовали ли болѣе сильныя дозы хлороформа и ээира, вызывавшія медленное закрываніе листьевъ, на чувствительные волоски или же на самый листъ—я не знаю.

Ціанистый калий, будучи оставленъ въ сосудѣ, даетъ ціанистый водородъ или синильную кислоту. Листъ былъ подвергнутъ на 1 ч. 35 м. образующимся при этомъ парамъ; за это время железки до такой степени обезцвѣтились и сморщились, что стали едва видны, и я сначала подумалъ, что всѣ онѣ свалились. Листъ не утратилъ чувствительности, такъ какъ закрылся, едва я прикоснулся къ одному изъ волосковъ. Однако онъ пострадалъ, такъ какъ снова открылся не ранѣе, какъ по прошествіи почти двухъ дней и даже тогда не обнаруживалъ ни малѣйшей чувствительности. Спустя еще день его воспримчивость возвратилась; онъ закрылся отъ прикосновенія, а послѣ снова открылся. Съ другимъ листомъ произошло приблизительно то же послѣ менѣе продолжительнаго дѣйствія этихъ паровъ.

*О способъ ловли насѣкомыхъ.* Мы теперь разсмотримъ дѣятельность листьевъ при случайномъ прикосновеніи насѣкомыхъ къ одному изъ чувствительныхъ волосковъ. Это часто случалось въ моей оранжереѣ, но я не знаю, привлекаютъ ли листья насѣкомыхъ какимъ-нибудь спеціальнымъ средствомъ. На родинѣ растеніе ловитъ ихъ въ большемъ числѣ. Какъ только волосокъ задѣтъ, обѣ лопасти закрываются съ удивительной быстротою; а такъ какъ онѣ составляютъ одна съ другою уголь меньше прямого, онѣ имѣютъ большіе шансы поймать всякаго непрошеннаго посѣтителя. Уголь между пластинкой и черешкомъ не измѣняется при закрываніи лопастей. Движеніе происходитъ главнымъ образомъ близъ средней жилки, но не ограничено этою частью, ибо при схожденіи лопастей обѣ онѣ загибаются внутрь по всей своей ширинѣ; краевые зубцы однако не загибаются <sup>1)</sup>. Это движеніе всей лопасти было хорошо видно на одномъ листѣ, которому была дана большая муха и отъ котораго я отрѣзалъ большой кусокъ у конца одной лопасти; такимъ образомъ противоположная лопасть, не встрѣчая съ этой стороны сопротивленія, продолжала загибаться внутрь гораздо дальше средней линіи. Вся пластинка, отъ которой я отрѣзалъ кусокъ, была затѣмъ удалена, и противоположная лопасть тогда совершенно загнулась, описавъ дугу отъ 120° до 130°, такъ что приняла положеніе почти подъ прямымъ угломъ къ тому, которое занимала бы, если бы противоположная лопасть находилась на мѣстѣ.

Вслѣдствіе загибанія обѣихъ лопастей внутрь по мѣрѣ ихъ сближенія, прямые краевые зубцы скрещиваются сначала верхушками, а подъ конецъ своими основаніями. Тогда листъ бываетъ совершенно закрытъ и замыкаетъ собою плоскую полость. Если онъ закрылся только отъ прикосновенія къ одному изъ чувствительныхъ волосковъ или если онъ заключаетъ предметъ, не содержащій растворимаго азотистаго вещества, лопасти сохраняютъ внутри вогнутую форму, пока не раскроются. Я наблюдалъ въ десяти случаяхъ раскрываніе при такихъ обстоятельствахъ, т.-е., когда внутри не заключено органическаго вещества. Во всѣхъ этихъ случаяхъ листья открылись приблизительно на двѣ трети всего разстоянія черезъ 24 ч., считая со времени закрытія. Даже тотъ листъ, отъ котораго была отрѣзана часть одной лопасти, слегка открылся въ теченіе того же срока. Однажды листъ открылся приблизительно на двѣ трети полнаго разстоянія черезъ 7 ч., а черезъ 32 ч. онъ открылся вполне; но въ этомъ случаѣ закрываніе произошло отъ простаго прикосновенія волосомъ къ одному изъ волосковъ, какъ разъ достаточнаго для того, чтобы вызвать закрываніе листа.

<sup>1)</sup> [Мункъ („Archiv“ Рейхерта и Дюбуа-Реймона, 1876, стр. 108) утверждаетъ, что на краю листа происходитъ самостоятельное движеніе, вслѣдствіе котораго зубцы направляются внутрь.—Ф. Д.]

Лишь немногіе изъ этихъ десяти листьевъ открылись вполнѣ ранѣе двухъ дней; двумъ-тремъ понадобилось даже нѣсколько больше времени. Впрочемъ, еще раньше чѣмъ они вполнѣ откроются, они бываютъ готовы немедленно сомкнуться отъ прикосновенія къ ихъ чувствительнымъ волоскамъ. Я не знаю, сколько разъ листъ способенъ закрываться и открываться, если на немъ не остается животнаго вещества; но въ продолженіе шести дней я заставилъ одинъ листъ четыре раза закрыться и затѣмъ открыться. Въ послѣдній разъ онъ поймалъ муху и тогда остался закрытымъ на много дней.

Эта способность быстро открываться послѣ случайнаго прикосновенія къ волоскамъ былинки травы или предметовъ, налетѣвшихъ на листъ отъ вѣтра, какъ иногда случается на родинѣ растенія <sup>1)</sup>, должна представлять для него нѣкоторую важность; такъ какъ, пока листъ остается закрытымъ, онъ, конечно, не можетъ поймать насѣкомаго

Когда волоски раздражены и листъ закрывается надъ насѣкомымъ, надъ кусочкомъ мяса, бѣлка, желатины, казенна и, безъ сомнѣнія, надъ всякимъ другимъ предметомъ, содержащимъ растворимое азотистое вещество, лопасти, вмѣсто того, чтобы оставаться вогнутыми и образывать собою такимъ образомъ полость, постепенно плотно прижимаются одна къ другой по всей своей ширинѣ. Пока это происходитъ, края постепенно слегка расходятся, такъ что зубцы, первоначально скрещенные, подъ конецъ торчатъ двумя параллельными рядами. Лопасты прижимаются другъ къ другу съ такою силой, что я видѣлъ кубикъ бѣлка, который былъ очень расплюсненъ и получилъ отчетливые отпечатки маленькихъ выдающихся железокъ; но послѣднее обстоятельство могло быть отчасти вызвано разбѣдающимъ дѣйствіемъ выдѣленія. Лопасты прилегаютъ одна къ другой такъ плотно, что при поимкѣ крупнаго насѣкомаго или другого крупнаго предмета съ внѣшней стороны листа бываетъ ясно видно соответствующее возвышеніе. Когда обѣ лопасти такимъ образомъ вполнѣ сомкнуты, онѣ съ удивительной силой противодѣйствуютъ насильственному открыванію, производимому, напримѣръ, при помощи узкаго клина, который я вводилъ между ними; обыкновенно онѣ скорѣе разрываются, чѣмъ уступаютъ. Если онѣ не разорвутся, то закрываются опять, какъ сообщаетъ мнѣ въ письмѣ д-ръ Кенби, «захлопываясь довольно громко». Но если крѣпко держать конецъ листа между большимъ и указательнымъ пальцами или зажимомъ, такъ, чтобы лопасти не могли начать закрываться, то въ этомъ положеніи онѣ обнаруживаютъ очень мало силы.

Сначала я думалъ, что постепенное прижиманіе лопастей другъ къ другу бываетъ вызвано исключительно тѣмъ, что пойманныя насѣкомыя ползаютъ и многократно раздражаютъ чувствительные волоски; этотъ взглядъ казался мнѣ наиболѣе правдоподобнымъ, когда я узналъ отъ д-ра Бурдона Сандерсона, что всякій разъ, когда волоски закрытаго листа испытываютъ раздраженіе, нормальный электрическій токъ нарушается. Тѣмъ не менѣе такое раздраженіе далеко не необходимо, ибо мертвое насѣкомое, или кусочекъ мяса, или кусочекъ бѣлка дѣйствуютъ одинаково хорошо; это доказываетъ, что въ такихъ случаяхъ медленное прижиманіе лопастей другъ къ другу бываетъ вызвано поглощеніемъ животнаго вещества. Мы видѣли, что поглощеніе крайне малаго количества такого вещества вызываетъ также медленное закрываніе вполнѣ открытаго листа; ясно, что это движеніе аналогично медленному прижиманію вогнутыхъ лопастей другъ къ другу. Это послѣднее движеніе представляетъ для растенія существенную важность, ибо железки обѣихъ сторонъ приходятъ такимъ образомъ въ соприкосновеніе съ пойманнымъ насѣкомымъ и, слѣдовательно, даютъ выдѣленіе. Затѣмъ выдѣленіе вмѣстѣ съ раствореннымъ въ немъ животнымъ веществомъ распространяется вслѣдствіе капиллярнаго притяженія по всей поверхности листа, заставляя всѣ железки выдѣлять

<sup>1)</sup> По словамъ д-ра Кертиса, въ „Boston Journal of Hist. Jlist.“, т. I, 1837, стр. 213.

и доставляя имъ возможность поглощать растворенное животное вещество. Движеніе, вызываемое поглощеніемъ такого вещества, достаточно для его конечной цѣли, между тѣмъ, какъ движеніе, вызываемое прикосновеніемъ къ одному изъ чувствительныхъ волосковъ, быстро, что необходимо для поимки насѣкомыхъ. Итакъ эти два рода движенія, вызываемые двумя столь рѣзко различными средствами, хорошо приспособлены, подобно всѣмъ другимъ функціямъ этого растенія, для тѣхъ цѣлей, которымъ служить.

Существуетъ другое рѣзкое различіе, съ одной стороны, въ дѣйствіи листьевъ, содержащихъ въ себѣ такіе предметы, какъ кусочки дерева, пробки, бумажные шарики, или такихъ, волоски которыхъ были только задѣты, а съ другой стороны, въ дѣйствіи листьевъ, которые заключаютъ въ себѣ органическія тѣла, содержащія растворимое азотистое вещество. Какъ мы видѣли, въ первомъ случаѣ листья открываются ранѣе 24 ч. и бываютъ тогда готовы, даже раньше, чѣмъ вполне откроются, снова закрыться. Но если они закрылись надъ содержащими азотъ тѣлами, они много дней остаются плотно закрытыми; послѣ выпрямленія они бываютъ нечувствительными и болѣе не приходятъ въ дѣйствіе или дѣйствуютъ спустя значительный срокъ. Четыре раза листья послѣ поимки насѣкомыхъ совсѣмъ не открылись, но начали вянуть, простоявъ сомкнутыми—въ одномъ случаѣ пятнадцать дней надъ мухой; во второмъ—двадцать четыре дня, хотя муха была мала; въ третьемъ—двадцать четыре дня надъ древесною вошью, а въ четвертомъ—тридцать пять дней надъ большой *Tirula*. Въ двухъ другихъ случаяхъ листья оставались закрытыми надъ мухами по крайней мѣрѣ по девяти дней, и не знаю еще, по скольку сверхъ того. Впрочемъ, слѣдуетъ прибавить, что въ двухъ случаяхъ, когда были естественнымъ путемъ пойманы очень мелкія насѣкомыя, листъ открылся такъ быстро, какъ будто ничего не попалось; по моему предположенію, это зависѣло отъ того, что такія мелкія насѣкомыя не были раздавлены или не отдѣлили животнаго вещества, такъ что железки не пришли въ раздраженіе. Мелкіе угловатые кусочки бѣлка и желатины были помѣщены на обоихъ концахъ у трехъ листьевъ; два изъ нихъ оставались закрытыми по тринадцати дней, а третій—двѣнадцать. Два другіе листа оставались закрытыми надъ кусочками мяса одиннадцать дней, третій листъ—восемь дней, а четвертый (но этотъ былъ надломленъ и поврежденъ)—только шесть дней. Кусочки сыра или казеина были помѣщены на одномъ концѣ, а бѣлокъ—на другомъ концѣ трехъ листьевъ; концы съ первыми веществами открылись черезъ шесть, восемь и девять дней, между тѣмъ какъ противоположные концы открылись нѣсколько позже. Ни одинъ изъ вышеупомянутыхъ кусочковъ мяса, бѣлка и т. д. не превышалъ кубика въ  $\frac{1}{10}$  дюйма (2,54 мм.), иногда они бывали и мельче; однако этихъ маленькихъ порцій было достаточно, чтобы много дней удерживать листья закрытыми. Д-ръ Кенби сообщаетъ мнѣ, что надъ насѣкомыми листья остаются закрытыми дольше, чѣмъ надъ мясомъ; сообразно видѣнному мною, я вполне могу повѣрить, что оно такъ и бываетъ, особенно если насѣкомыя крупны.

Во всѣхъ вышеприведенныхъ случаяхъ и во многихъ другихъ, когда листья оставались закрытыми въ теченіе продолжительнаго, но неизвѣстнаго срока надъ насѣкомыми, пойманными естественнымъ путемъ, они оказывались болѣе или менѣе нечувствительными, когда открывались. Обыкновенно они бывали настолько нечувствительными въ теченіе многихъ послѣдующихъ дней, что никакое раздраженіе волосковъ не вызывало ни малѣйшаго движенія. Впрочемъ, въ одномъ случаѣ на слѣдующій день послѣ того, какъ листъ, обхватившій муху, открылся, онъ крайне медленно закрылся, когда я прикоснулся къ одному изъ его волосковъ; хотя въ немъ не осталось никакого предмета, онъ находился въ такомъ оцѣпенѣніи, что открылся вторично лишь по прошествіи 44 ч. Въ другомъ случаѣ листъ, который открылся послѣ того, какъ простоялъ закрытымъ надъ мухой по меньшей мѣрѣ девять дней, при сильномъ раздраженіи привелъ въ движеніе только одну изъ двухъ лопастей и сохранилъ это необычное положеніе въ теченіе



слѣдующихъ двухъ дней. Третій случай представляетъ самое рѣзкое исключеніе, какое только я наблюдалъ: листь, пробывшій закрытымъ надъ мухой неизвѣстное время. открылся, и, когда я прикоснулся къ одному изъ его волосковъ, онъ закрылся, хотя довольно медленно. Д-ръ Кенби, наблюдавшій въ Соединенныхъ Штатахъ большое число растеній, которыя, хотя и не находились на родинѣ, но были, вѣроятно, сильнѣе моихъ, сообщаетъ мнѣ, что «въ нѣсколькихъ случаяхъ сильные листья пожирали свою добычу по нѣскольку разъ; но обыкновенно двухъ разъ и очень часто одного раза бывало достаточно, чтобы они стали непригодными». Миссисъ Тритъ, которая культивировала много растеній въ Нью-Джерси, также сообщаетъ мнѣ, что «нѣсколько листьевъ поймали послѣдовательно по три насѣкомыхъ, но большая часть ихъ не были въ состояніи переварить третью муху и умирали при этой попыткѣ. Впрочемъ, пять листьевъ переварили по три мухи и закрылись надъ четвертою, но умерли вскорѣ послѣ четвертой поймки. Многие листья не переварили даже одного крупнаго насѣкомаго». Итакъ, повидимому, пищеварительная способность нѣсколько ограничена; несомнѣнно, что листья всегда остаются много дней закрытыми надъ насѣкомымъ и что ихъ способность снова закрываться не возвращается въ теченіе многихъ слѣдующихъ дней. Въ этомъ отношеніи *Dionaea* отличается отъ *Drosera*, которая ловить и перевариваетъ многихъ насѣкомыхъ черезъ болѣе краткіе промежутки времени.

Теперь мы подготовлены къ пониманію значенія краевыхъ зубцовъ, которые являются столь характернымъ внѣшнимъ признакомъ растенія (рис. 11), и которые сначала, по моему невѣдѣнію, казались мнѣ бесполезными придатками. Когда лопасти сближаются вслѣдствіе загибанія внутрь, сначала краевые зубцы скрещиваются верхушками, а подъ конецъ основаніями. Пока края лопастей не придутъ въ соприкосновеніе между собою, продолговатые просвѣты между зубцами, шириною отъ  $\frac{1}{15}$  до  $\frac{1}{10}$  (1,693—2,540 мм.), смотря по размѣру листа, остаются открытыми. Такимъ образомъ насѣкомое, если его тѣло не превышаетъ этихъ размѣровъ, легко можетъ выбраться между скрещенныхъ зубцовъ, когда его обезпокоятъ закрывающіяся лопасти и наступающая темнота: одинъ изъ моихъ сыновей дѣйствительно видѣлъ, что одно маленькое насѣкомое спаслось такимъ способомъ. Напротивъ, если насѣкомое довольно крупное попытается убѣжать сквозь рѣшетку, оно навѣрно будетъ оттолкнуто обратно въ ужасную тюрьму со сходящимися стѣнами, потому что зубцы продолжаютъ скрещиваться все болѣе и болѣе, пока края лопастей не придутъ въ соприкосновеніе. Однако очень сильное насѣкомое было бы въ состояніи освободиться, и миссисъ Тритъ видѣла въ Соединенныхъ Штатахъ, какъ это сдѣлалъ одинъ жукъ (*Macrodactylus subspinosus*). Очевидно, какъ великъ былъ бы ущербъ для растенія, если бы оно теряло много дней, оставаясь закрытымъ надъ крошечнымъ насѣкомымъ, и сверхъ того нѣсколько дней или недѣль на слѣдующее возстановленіе своей чувствительности, тѣмъ болѣе, что крошечное насѣкомое представляло бы мало питанія. Гораздо лучше было бы для растенія подждать, пока попадетъ довольно крупное насѣкомое, и выпускать на волю всѣхъ маленькихъ; такое преимущество обезпечено медленнымъ сближеніемъ краевыхъ зубцовъ, которые дѣйствуютъ наподобіе крупныхъ петель рыболовной сѣти, выпускающихъ на свободу мелкихъ и бесполезныхъ рыбокъ.

Такъ какъ я чрезвычайно желалъ знать, правиленъ ли этотъ взглядъ (и такъ какъ онъ, повидимому, наглядно показываетъ съ какою осторожностью слѣдуетъ предполагать, какъ сдѣлалъ я по отношенію къ краевымъ зубцамъ, что какой нибудь вполне развитой органъ бесполезенъ), я обратился къ д-ру Кенби. Онъ посѣтилъ родину этого растенія въ началѣ лѣта, раньше чѣмъ листья достигли полнаго размѣра, и прислалъ мнѣ четырнадцать листьевъ, которые содержали естественнымъ путемъ пойманныхъ насѣкомыхъ, именно три — муравьевъ, а четвертый — довольно маленькую муху; но остальные десять всѣ поймали крупныхъ насѣкомыхъ, именно, пять щелгуновъ, двухъ ли-

стождовъ, одного долгоносика, толстаго, большого паука и сколопендру. Изъ этихъ десяти насѣкомыхъ цѣлыхъ восемь были жуки <sup>1)</sup>, и изъ всѣхъ четырнадцати было только одно, именно двукрылое насѣкомое, которое легко могло вылетѣть. *Drosera*, напротивъ, живетъ главнымъ образомъ насѣкомыми, хорошо летающими, преимущественно на счетъ *Diptera*, которыхъ она ловитъ при помощи липкаго выдѣленія. Но для насъ интереснѣе всего размѣры десяти болѣе крупныхъ насѣкомыхъ. Въ среднемъ ихъ длина отъ головы до задняго конна равнялась 0,256 дюйма, а лопасти листьевъ въ среднемъ имѣли въ длину 0,53 дюйма; такъ что длина насѣкомыхъ была очень близка къ половинѣ длины листьевъ, внутри которыхъ они были заключены. Итакъ лишь немногіе изъ этихъ листьевъ напрасно израсходовали силы на поимку мелкой добычи, хотя, вѣроятно, много мелкихъ насѣкомыхъ ползало по нимъ и было поймано, но потомъ вышло черезъ рѣшетку.

*Передача двигательнаго импульса и способы движенія.* Достаточно прикоснуться къ любому изъ шести волосковъ, чтобы вызвать закрываніе обѣихъ лопастей, которая въ то же время загибаются внутрь по всей ширинѣ. Слѣдовательно стимулъ долженъ лучеобразно расходиться во всѣхъ направленіяхъ отъ каждаго волоска. Онъ также долженъ передаваться по листу съ большою быстротою, такъ какъ обыкновенно лопасти закрываются одновременно, если судить на глазъ. Большинство фیزیологовъ полагаютъ, что въ раздражимыхъ растеніяхъ возбужденіе передается по сосудисто-волокистымъ пучкамъ или въ тѣсной связи съ ними. У *Dionaea* расположеніе этихъ сосудовъ (состоящихъ изъ спиральной и обыкновенной сосудистой ткани) на первый взглядъ какъ бы благопріятствуетъ такому предположенію; ибо они восходятъ по средней жилкѣ большимъ пучкомъ, посылая въ обѣ стороны маленькіе пучки почти подъ прямымъ угломъ. Послѣдніе иногда раздваиваются, приближаясь къ краю; а у самаго края маленькія вѣтви смежныхъ сосудовъ соединяются и входятъ въ краевые зубцы. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ соединительныхъ пунктовъ сосуды образуютъ своеобразныя петли, подобныя тѣмъ, которыя описаны для *Drosera*. Такимъ образомъ непрерывная ломаная линія сосудовъ идетъ вдоль всей окружности листа, а въ средней жилкѣ всѣ сосуды находятся въ тѣсномъ соприкосновеніи; итакъ всѣ части листа, повидимому, приведены до нѣкоторой степени въ сообщеніе. Тѣмъ не менѣе, присутствіе сосудовъ не является необходимымъ для передачи двигательнаго импульса, такъ какъ онъ передается отъ кончиковъ чувствительныхъ волосковъ (которые имѣютъ около  $\frac{1}{20}$  дюйма въ длину), куда никакіе сосуды не входятъ; я не могъ просмотрѣть ихъ, потому что дѣлалъ тонкіе поперечные разрѣзы листа у основанія волосковъ.

Въ нѣсколькихъ случаяхъ я дѣлалъ ланцетомъ надрѣзы, приблизительно въ  $\frac{1}{10}$  дюйма длиною, у самыхъ основаній волосковъ, параллельно средней жилкѣ и слѣдовательно какъ разъ поперекъ направленія сосудовъ. Иногда я дѣлалъ ихъ съ внутренней, иногда съ наружной стороны волосковъ; черезъ нѣсколько дней, когда листья открылись, я грубо прикасался къ этимъ волоскамъ (такъ какъ они всегда нѣсколько утрачивали чувствительность отъ этой операціи), и лопасти тогда закрывались обыкновеннымъ способомъ, хотя медленно и иногда лишь по прошествіи значительнаго срока. Эти случаи показываютъ, что двигательный импульсъ передается не по сосудамъ; кромѣ того, они показываютъ, что нѣтъ необходимости въ прямой

<sup>1)</sup> Д-ръ Кенби замѣчаетъ (*Gardener's Monthly*, авг. 1868): „Вообще жуки и имъ подобныя насѣкомыя, хотя всегда бывають убиты, повидимому, обладаютъ оболочкой черзчуръ твердой для того, чтобы служить пищей, и спустя короткое время бывають отвергнуты“. Я удивляюсь этому заявленію, по крайней мѣрѣ по отношенію къ такимъ жукамъ, какъ щелгуны, потому что тѣ пять, которыхъ я разсматривалъ, находились въ крайне хрупкомъ состояніи и были пусты, какъ будто всѣ ихъ внутреннія части были отчасти переварены. Миссисъ Тритъ сообщаетъ мнѣ, что растенія, которыя она культивировала въ Нью-Джерси, ловили главнымъ образомъ *Diptera*.

линии сообщенія отъ волоска, который испытываетъ прикосновеніе, къ средней жилкѣ и противоположной лопасти, или къ внѣшнимъ частямъ той же лопасти.

Далѣе я сдѣлалъ два надрѣза, одинъ возлѣ другого, оба параллельно средней жилкѣ, такъ же, какъ раньше, по одному съ каждой стороны у основанія волоска, на пяти различныхъ листьяхъ, такъ что маленькая полоска, несущая волосокъ, была соединена съ остальнымъ листомъ только двумя своими концами. Эти полоски были приблизительно одинаковой величины; одну изъ нихъ я тщательно измѣрилъ: въ длину она имѣла 0,12 дюйма (3,048 мм.), а въ ширину 0,08 дюйма (2,032 мм.); въ срединѣ ея стоялъ волосокъ. Только одна изъ этихъ полосокъ завяла и погибла. Послѣ того, какъ листъ оправлялся отъ операци, хотя надрѣзы были еще открыты, я грубо прикасался къ поставленнымъ въ такія условія волоскамъ, и обѣ лопасти или только одна медленно закрывались. Въ двухъ случаяхъ прикосновеніе къ волоску не оказало дѣйствія; но, когда я воткнулъ конецъ иглы въ полоску у основанія волоска, лопасти медленно закрылись. Въ этихъ случаяхъ импульсъ долженъ былъ направиться вдоль полоски по линіи, параллельной средней жилкѣ, а затѣмъ долженъ былъ разойтись лучеобразно отъ обоихъ концовъ или только отъ одного конца полоски по всей поверхности обѣихъ лопастей.

Далѣе, были сдѣланы два параллельные надрѣза, подобные первымъ, по одному съ каждой стороны у основанія волоска, подъ прямымъ угломъ къ средней жилкѣ. Когда листья (числомъ два) оправились, я грубо прикоснулся къ волоскамъ, и лопасти медленно закрылись; здѣсь импульсъ долженъ былъ пройти короткое разстояніе по линіи, образующей со средней жилкой прямой уголъ, а затѣмъ онъ долженъ былъ распространиться лучеобразно во всѣ стороны по обѣимъ лопастямъ. Всѣ эти случаи доказываютъ, что двигательный импульсъ расходится по всѣмъ направлениямъ черезъ клѣточную ткань, независимо отъ расположенія сосудовъ.

Мы видѣли, что у *Drosera* двигательный импульсъ передается подобнымъ же образомъ во всѣхъ направленияхъ черезъ клѣточную ткань, но что его скорость въ значительной степени зависитъ отъ длины клѣтокъ и отъ направленія ихъ болѣе длинныхъ осей. Мой сынъ дѣлалъ тонкіе разрѣзы листа *Dionaea*, и оказалось, что клѣтки, какъ среднихъ, такъ и болѣе поверхностныхъ слоевъ, очень вытянуты и ихъ болѣе длинныя оси направлены къ средней жилкѣ; именно въ этомъ направленіи двигательный импульсъ и долженъ передаваться съ большою быстротою отъ одной лопасти къ другой, такъ какъ обѣ онѣ закрываются одновременно. Среднія паренхиматическія клѣтки крупнѣе, скрѣплены между собою свободнѣе и имѣютъ болѣе нѣжныя стѣнки, чѣмъ клѣтки болѣе поверхностныя. Толстая масса клѣточной ткани составляетъ верхнюю поверхность средней жилки надъ большимъ центральнымъ сосудистымъ пучкомъ.

Когда я грубо прикасался къ волоскамъ, у основанія которыхъ были сдѣланы надрѣзы, съ обѣихъ ли сторонъ или съ одной, параллельно ли средней жилкѣ или подъ прямымъ угломъ къ ней, обѣ лопасти или только одна двигались. Въ одномъ изъ этихъ случаевъ пришла въ движеніе лопасть съ той стороны, гдѣ находился волосокъ, къ которому я прикоснулся; но въ трехъ другихъ случаяхъ пришла въ движеніе только противоположная лопасть; такимъ образомъ поврежденіе, котораго было достаточно, чтобы помѣшать движенію лопасти, не воспрепятствовало передачѣ отъ этой лопасти стимула, вызвавшего движеніе противоположной лопасти. Итакъ мы еще узнаёмъ, что, хотя нормально обѣ лопасти двигаются вмѣстѣ, каждая обладаетъ способностью двигаться самостоятельно. Въ самомъ дѣлѣ, уже былъ упомянутъ случай, когда оцѣпенѣлый листъ, недавно открывшійся послѣ поимки насекомого, привелъ въ движеніе, будучи раздраженъ, только одну лопасть. Кромѣ того, одинъ конецъ одной и той же лопасти можетъ закрываться и открываться независимо отъ другого конца, какъ мы видѣли въ нѣкоторыхъ изъ предыдущихъ опытовъ.

Когда лопасти, которыя довольно толсты, закрываются, не видно никакихъ слѣдовъ сморщиванія ни на какой части ихъ верхнихъ сторонъ. Итакъ, повидимому, клѣтки должны сокращаться. Главное средоточіе движенія, очевидно, находится въ толстой массѣ клѣтокъ, лежащей надъ центральнымъ пучкомъ сосудовъ средней жилки. Чтобы узнать, сокращается ли эта часть, я прикрѣпилъ листъ на столикъ микроскопа такъ, что обѣ лопасти не могли вполне сомкнуться; я нанесъ двѣ крошечныя черныя точки на среднюю жилку, въ поперечномъ направленіи и нѣсколько ближе къ одной сторонѣ, и опредѣлилъ посредствомъ микрометра, что разстояніе между ними равняется  $17/1000$  дюйма. Затѣмъ я прикоснулся къ одному изъ волосковъ и лопасти закрылись; но, такъ какъ я воспрепятствовалъ ихъ сближенію, я все еще могъ видѣть обѣ точки, между которыми теперь было  $15/1000$  дюйма, такъ что маленькая часть верхней стороны средней жилки сократилась въ поперечномъ направленіи на  $2/1000$  дюйма (0,0508 мм.).

Мы знаемъ, что лопасти, пока закрываются, становятся слегка вогнутыми по всей своей ширинѣ. Это движеніе, повидимому, зависитъ отъ сокращенія поверхностныхъ слоевъ клѣтокъ по всей верхней сторонѣ. Чтобы наблюдать ихъ сокращеніе, я вырѣзалъ изъ одной лопасти узкую полоску подъ прямымъ угломъ къ средней жилкѣ, такъ что въ этой части можно было при закрытомъ листѣ видѣть поверхность противоположной лопасти. Когда листъ оправился отъ этой операціи и открылся, я нанесъ три крошечныя черныя точки на поверхность противъ прорѣза или окна, подъ прямымъ угломъ къ средней жилкѣ. Разстояніе между точками оказалось въ  $40/1000$  дюйма, такъ что между двумя крайними точками было  $80/1000$  дюйма. Затѣмъ я прикоснулся къ одному изъ волосковъ, и листъ закрылся. При новомъ измѣреніи разстояній между точкамъ, двѣ ближайшія къ средней жилкѣ сблизились сравнительно съ первоначальнымъ положеніемъ на  $1-2/1000$  дюйма, а двѣ дальнія на  $3-4/1000$  дюйма; такимъ образомъ двѣ крайнія точки стояли теперь приблизительно на  $5/1000$  дюйма (0,127 мм.) ближе одна къ другой, чѣмъ раньше. Если мы предположимъ, что вся верхняя сторона лопасти, имѣвшая въ ширину  $400/1000$  дюйма, сократилась въ той же пропорціи. то общее сокращеніе дойдетъ приблизительно до  $25/1000$ , или  $1/40$  дюйма (0,635 мм.); но я не могу сказать, достаточно ли этого для объясненія легкаго искривленія всей лопасти внутрь <sup>1)</sup>.

Наконецъ, что касается движенія листьевъ, удивительное открытіе, сдѣланное д-ромъ Бурдономъ Сандерсономъ <sup>2)</sup>, теперь всѣмъ извѣстно, а именно то, что суще-

<sup>1)</sup> [Баталинъ обсуждалъ механизмъ закрыванія у *Dionaea* въ своемъ интересномъ очеркѣ въ „Flora“, 1877. Въ общемъ онъ соглашается съ вышеприведенными указаніями, но какъ по отношенію къ *Drosera*, такъ и здѣсь онъ полагаетъ, что движенія до нѣкоторой степени связаны съ настоящимъ ростомъ. На нижней или виѣшней поверхности листа дѣлають отмѣтки, и оказывается, что разстояніе между ними увеличивается при закрываніи листа. Когда листъ откроется, разстояніе не вполне точно возвращается къ своимъ первоначальнымъ размѣрамъ; такимъ образомъ мы находимъ, что въ нѣкоторой степени совершился постоянный ростъ. Какъ мы увидимъ, наблюденія Баталина не подтверждаютъ той мысли (см. стр. 174), что открываніе листа зависитъ отъ возвращенія виѣшнихъ клѣтокъ къ ихъ естественнымъ размѣрамъ, когда напряженіе, вызванное въ нихъ сокращеніемъ внутренней поверхности, прекращается. Мункъ (*loc. cit.*) и Пфефферъ („Osmotische Untersuchungen“, 1877, стр. 196) правильно указали на неудовлетворительность находящагося въ текстѣ разсужденія относительно механизма движеній. Далѣе Баталинъ показываетъ, что окончательное закрываніе листа, когда обѣ створки плотно прижимаются одна къ другой, производится укорачиваніемъ или сокращеніемъ виѣшной поверхности листа. Онъ приводитъ любопытный фактъ, который нигдѣ въ другомъ мѣстѣ не былъ отмѣченъ, именно тотъ, что средняя жилка изгибается сильнѣе послѣ закрытія листа. Мункъ („Archiv“ Рейхерта и Дюбуа-Реймона, 1876, стр. 121), напротивъ, склоняется къ тому предположенію, что изгибъ средней жилки при закрываніи листа уменьшается.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> „Proc. Royal Soc.“, т. XXI, стр. 495. и докладъ въ Royal Institution, іюня 5, 1874, приведенный въ „Nature“, 1874, стр. 105 и 127.

ствуесть нормальный электрический токъ въ пластинѣхъ и черешкѣхъ, и то, что при раздраженіи листьевъ токъ нарушается совершенно такъ же, какъ при сокращеніи мускула у животнаго <sup>1)</sup>).

*Раскрываніе листьевъ.* Раскрываніе происходитъ съ незамѣтною медленностью, будетъ ли въ листѣ заключенъ какой-нибудь предметъ или нѣтъ <sup>2)</sup>). Каждая лопасть

<sup>1)</sup> [Работу профессора Сандерсона критиковалъ профессоръ Мунъ въ „Archiv“ Рейхерта и Дюбуа-Реймона, 1876, и профессоръ Кункель въ „Arbeiten a. d. bot. Institut in Würzburg“ Сакса, т. II, стр. 1.

Профессоръ Сандерсонъ продолжалъ работать надъ этимъ предметомъ и привелъ свои результаты въ обстоятельной работѣ въ „Phil. Transactions“, 1882. Достаточно отмѣтить его заключенія по двумъ вопросамъ, упомянутымъ въ текстѣ. Во-первыхъ, обращаемся къ электрическому состоянію листа въ покоѣ. Сандерсонъ отвергаетъ методъ, которымъ Мунъ объясняетъ состояніе листа при помощи механической *схемы* — приборомъ изъ мѣдныхъ и цинковыхъ цилиндровъ. Сандерсонъ дѣлаетъ это не только потому, что считаетъ „основною ту доктрину, что какими бы физиологическими свойствами ни обладалъ листъ, онъ обладаетъ ими въ силу того, что является системой живыхъ клѣтокъ“, но также и потому, что факты въ этомъ случаѣ не согласуются съ теоретическими выводами профессора Мунка. Онъ склоненъ допустить, что неравномѣрность электрическаго напряжения, наблюдаемая въ различныхъ частяхъ нераздраженного листа, можетъ быть отчасти объяснена передвиженіемъ воды. „Ибо, съ одной стороны, мы знаемъ, что, вслѣдствіе испаренія съ поверхности, передвиженіе воды несомнѣнно существуетъ, тогда какъ, съ другой стороны, мы имѣемъ въ опытахъ д-ра Кункеля доказательство тому, что такое передвиженіе не можетъ происходить безъ нарушенія электрическаго равновѣсія“. Подобнымъ же образомъ онъ склоняется къ предположенію, что постепенное нарушеніе въ распредѣленіи электрическаго напряжения, являющееся результатомъ повторнаго раздраженія, а также наступающее впоследствии при *однократномъ* раздраженіи, должно быть объяснено передвиженіемъ воды, сопровождающимъ движеніе листа. Съ другой стороны, онъ полагаетъ, что первоначальное и быстро распространяющееся нарушеніе электрическаго напряжения, какъ непосредственное слѣдствіе раздраженія, не можетъ зависѣть отъ передвиженія воды, но что въ немъ выражаются молекулярныя измѣненія листовой протоплазмы. Проф. Сандерсонъ пользуется случаемъ, чтобы исправить впечатлѣніе, произведенное нѣкоторыми выраженіями его доклада въ The Royal Institution, въ 1874. Проф. Мунъ вмѣстѣ съ другими, повидимому, подумалъ, что профессоръ Сандерсонъ требуетъ абсолютной тождественности для мышечнаго дѣйствія и движенія листа у *Dionaea*. Едва ли нужно указывать, что проф. Сандерсонъ не имѣлъ намѣренія подразумевать что-либо подобное; онъ и теперь придерживается взгляда, который имѣлъ въ 1874 г., именно, онъ полагаетъ, что только быстро распространяющееся молекулярное измѣненіе въ раздраженномъ листѣ *Dionaea* можетъ быть отождествлено съ соотвѣтствующимъ процессомъ въ раздражимыхъ тканяхъ животныхъ.

Нѣкоторыя ненапечатанныя изслѣдованія, сдѣланныя за послѣдніе два года, побудили профессора Сандерсона расширить свои взгляды въ вышеуказанномъ направленіи и заключить, что „листовой токъ“, т.-е. различіе въ электрическомъ напряженіи верхней и нижней сторонъ листа, существеннымъ образомъ связано съ физиологическимъ состояніемъ той части верхней стороны, изъ которой выходятъ чувствительные волоски; такимъ образомъ, вѣроятно, будетъ установлено, что „листовой токъ“ и нарушеніе напряжения при раздраженіи суть различныя проявленія одного и того же свойства. По измѣреніямъ, сдѣланнымъ его реотомомъ надъ шестью тщательно выбранными листьями, которые были взяты съ сильныхъ растений (авг. 1887 г.), профессоръ Сандерсонъ нашелъ, что нарушеніе электрическаго напряжения, происходящее въ одной лопасти отъ раздраженія другой индуктивнымъ токомъ, начинается во *вторую десятую* секунды послѣ раздраженія. Въ пяти листьяхъ изъ шести не было замѣтно никакого дѣйствія въ первую десятую. Если мы примемъ, что разстояніе, проходимое электрическимъ нарушеніемъ, равно одному сантиметру, то получимъ *100 миллиметровъ въ секунду* для скорости распространенія. Эта скорость, какъ указалъ профессоръ Сандерсонъ, какъ разъ приблизительно равна скорости распространенія электрическаго нарушенія при раздраженіи мышечной ткани въ сердцѣ лягушки.—[P. D.] .

<sup>2)</sup> Нетталъ въ „Gen. American Plants“, стр. 277 (примѣчаніе), говоритъ, что, собирая это растеніе на его родинѣ, „я имѣлъ случай наблюдать, какъ отдѣльный листъ дѣлалъ неоднократныя усилія открыться и поддаться дѣйствію солнца; эти попытки состояли въ волнообразномъ движеніи краевыхъ рѣсничекъ, сопровождаемомъ частичнымъ отрываніемъ и послѣ-

можетъ выпрямляться самостоятельно, какъ случилось съ нечувствительнымъ листомъ, у котораго закрылась только одна лопасть. Мы видѣли также въ опытахъ съ сыромъ п бѣлкомъ, что два конца одной и той же лопасти могутъ до нѣкоторой степени открываться независимо другъ отъ друга. Но обыкновенно обѣ лопасти открываются одновременно. Выпрямленіе не обусловлено чувствительными волосками: я отрѣзалъ у трехъ листьевъ на одной лопасти всѣ три волоска при самыхъ основаніяхъ, и эти три листа выпрямились, — одинъ отчасти, черезъ 24 ч., второй до такой же степени черезъ 48 ч., а третій, поврежденный раньше, только на шестой день. Послѣ того, какъ эти листья открылись, они быстро закрылись, когда я привелъ въ раздраженіе волоски другой лопасти. Затѣмъ и эти были отрѣзаны у одного листа, такъ что не осталось ни одного волоска. Этотъ изуродованный листъ, не смотря на потерю всѣхъ своихъ волосковъ, открылся черезъ два дня обычнымъ способомъ. Когда я раздражалъ волоски погруженіемъ въ растворъ сахара, лопасти не такъ скоро открывались, какъ послѣ простого прикосновенія къ волоскамъ; я предполагаю, что это зависитъ отъ сильнаго дѣйствія, испытываемаго ими вслѣдствіе экзосмоса: такимъ образомъ они продолжаютъ нѣкоторое время сообщать двигательный импульсъ верхней сторонѣ листа.

Слѣдующіе факты заставляютъ меня думать, что нѣсколько слоевъ клѣтокъ, составляющихъ нижнюю поверхность листа, находятся всегда въ состояніи напряженія, и что именно вслѣдствіе такого ихъ механическаго дѣйствія, которое, вѣроятно, усиливается отъ свѣжей жидкости, притягиваемой въ клѣтки, лопасти начинаютъ раздвигаться или открываться, какъ только уменьшится сокращеніе верхней стороны. Одинъ листъ былъ срѣзанъ и внезапно окунуть вертикально въ кипящую воду: я ожидалъ, что лопасти сомкнутся, но онѣ вмѣсто того немного разошлись. Затѣмъ, я взялъ другой отличный листъ, лопасти котораго стояли одна къ другой подъ угломъ приблизительно въ  $80^\circ$ ; при подобномъ же погруженіи уголъ внезапно увеличился до  $90^\circ$ . Третій листъ былъ нечувствителенъ, потому что только что открылся послѣ поимки мухи, такъ что многократныя прикосновенія къ волоскамъ не вызывали ни малѣйшаго движенія; тѣмъ не менѣе, когда я окунулъ его подобнымъ же образомъ, лопасти немного разошлись. Такъ какъ эти листья были опущены въ кипящую воду перпендикулярно, обѣ стороны и волоски должны были испытать одинаковое дѣйствіе; и я могу понять расхожденіе лопастей только въ томъ случаѣ, если мы предположимъ, что клѣтки на нижней сторонѣ вслѣдствіе своего напряженнаго состоянія дѣйствовали механически и такимъ образомъ внезапно растянули лопасти немного врозь, какъ только клѣтки на верхней поверхности были убиты и потеряли свою сокращающую силу. Мы видѣли, что кипящая вода также заставляетъ щупальца у *Drosera* отгибаться назадъ; это движеніе аналогично расхожденію лопастей у *Dionaea*.

Въ нѣсколькихъ заключительныхъ замѣчаніяхъ относительно *Droseraceae*, въ пятнадцатой главѣ, будутъ сравнены разные виды раздражимости, свойственные различнымъ родамъ, и различные способы, которыми они ловятъ насѣкомыхъ.

---

дующимъ снабженіемъ пластинокъ; это движеніе наконецъ привело къ полному раскрытію и потерѣ чувствительности“. Я обязанъ проф. Оливеру за это свѣдѣніе; но я не понимаю, что происходило.

## ГЛАВА XIV.

## Aldrovanda vesiculosa.

Ловля ракообразныхъ.—Строение листьевъ сравнительно съ листьями *Dionaea*.—Поглощение железками, четырехлопастными выступами и остріями завернутыхъ внутрь краевъ.—*Aldrovanda vesiculosa* var. *australis*.—Ловля добычи.—Поглощение животнаго вещества.—*Aldrovanda vesiculosa*, var. *verticillata*.—Заключительныя замѣчанія.

Это растение можно назвать миниатюрною водяною *Dionaea*. Въ 1873 г. Штейнъ открылъ, что двулопастные листья, обыкновенно находимые въ Европѣ въ закрытомъ видѣ, открываются при достаточно высокой температурѣ и внезапно закрываются, если къ нимъ прикоснуться <sup>1)</sup>. Они открываются черезъ 24—36 ч., но, повидимому, только въ томъ случаѣ, когда въ нихъ заключены неорганическіе предметы. Листья иногда содержатъ пузырьки воздуха, и прежде ихъ считали пузырями; отсюда специальное имя—*vesiculosa*. Штейнъ замѣтилъ, что иногда попадаются водяныя насѣкомыя, а проф. Конъ недавно нашелъ внутри листьевъ у растений въ природномъ состояніи много разныхъ ракообразныхъ и личинокъ <sup>2)</sup>. Онъ помѣщалъ растенія, которыя содержались въ профильтрованной водѣ, въ сосудъ, гдѣ находилось большое число ракообразныхъ рода *Cypris*; на слѣдующее утро многіе изъ нихъ оказались въ плѣну; они были живы и еще плавали внутри закрытыхъ листьевъ, но были осуждены на вѣрную смерть.

Тотчасъ же послѣ того, какъ я прочелъ сообщеніе проф. Кона, я получилъ, благодаря любезности д-ра Гукера, живыя растенія изъ Германіи. Такъ какъ я ничего не могу прибавить къ превосходному описанію профессора Кона, я приведу только двѣ иллюстраціи, изображеніе розетки листьевъ, заимствованное изъ его работы, и рисунокъ листа въ разложенномъ видѣ, сдѣланный моимъ сыномъ Френсисомъ. Впрочемъ, я присоединю нѣсколько замѣчаній относительно различій между этимъ растеніемъ и *Dionaea*.

*Aldrovanda* лишена корней и свободно плаваетъ въ водѣ. Листья расположены вокругъ стебля розетками. Ихъ широкіе черешки оканчиваются четырьмя—шестью жесткими продолженіями <sup>3)</sup>, у которыхъ кончье переходитъ въ жесткую, короткую щетинку. Двулопастный листъ, средняя жилка котораго также оканчивается щетин-

<sup>1)</sup> Послѣ своей оригинальной работы Штейнъ нашелъ, что раздражимость листьевъ наблюдалъ де-Сассю, какъ занесено въ „Bull. Bot. Soc. de France“, въ 1861 г. Дельпино говоритъ въ работѣ, напечатанной въ 1871 г. („Nuovo Giornale Bot. Ital.“, т. III, стр. 174), что „una quantità di chioscioline e di altri animalcoli acquatici“ бываютъ пойманы и задушены листьями. Я предполагаю, что *chioscioline* — прѣсноводные моллюски. Интересно было бы знать, бываютъ ли ихъ раковины сколько-нибудь разѣдены кислотой пищеварительнаго выдѣленія.

[Покойный профессоръ Каспари напечаталъ въ „Bot. Zeitung“, 1859, стр. 117, обстоятельную работу объ *Aldrovanda*, главный предметъ которой составляетъ ея морфологія, анатомія, положеніе въ систематикѣ и географическое распространеніе. Приведена также полная литература этого вида.—Ф. Д.].

<sup>2)</sup> Я чрезвычайно обязанъ этому выдающемуся натуралисту за то, что онъ прислалъ мнѣ экземпляръ своей работы объ *Aldrovanda* прежде, чѣмъ она была напечатана въ его „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“, III Heft, 1875, стр. 71.

<sup>3)</sup> Было много споровъ между ботаниками о гомологической природѣ этихъ продолженій. Д-ръ Ничке („Bot. Zeitung“, 1861, стр. 146) полагаетъ, что они соотвѣтствуютъ бахромчатымъ, похожимъ на чешуйки образованіямъ, находящимся у основаній черешковъ *Drosera*.

кой, расположенъ между этихъ продолженій и, очевидно, защищенъ ими. Лопастн состоятъ изъ очень нѣжной ткани, такъ что прозрачны; онѣ открываются, по словамъ Кона, приблизительно настолько же, насколько расходятся створки живой двустворчатки, слѣдовательно даже меньше лопастей *Dionaea*; это должно облегчить ловлю водяныхъ животныхъ. Внѣшняя сторона листьевъ и черешковъ покрыта крошечными двурядными сосочками, которые, очевидно, соотвѣтствуютъ восьмилучевымъ сосочкамъ у *Dionaea*.

Каждая лопасть представляетъ своимъ контуромъ нѣсколько больше полуокружности и состоитъ изъ двухъ весьма различныхъ концентрическихъ частей; внутренняя и меньшая часть, или та, которая ближе къ средней жилкѣ, слегка вогнута и состоитъ, по Кону, изъ трехъ слоевъ клѣтокъ. Верхняя сторона ея усѣяна безцвѣтными железками, похожими на железки *Dionaea*, но болѣе простыми; онѣ сидятъ на ясно выраженныхъ ножкахъ, состоящихъ изъ двухъ рядовъ клѣтокъ. Внѣшняя и болѣе широкая часть лопасти плоска и очень тонка, будучи образована только двумя слоями клѣтокъ <sup>1)</sup>. На ея верхней сторонѣ нѣтъ железокъ, но вмѣсто нихъ сидятъ маленькіе, четырехлопастные выступы; каждый состоитъ изъ четырехъ заостряющихся продолженій, выходящихъ изъ общаго возвышенія. Эти выступы состоятъ изъ очень нѣжной перепонки, подъ которой лежитъ слой протоплазмы; иногда они содержатъ подвергшіеся агрегаціи шарики гіалиноваго вещества. Двѣ изъ слегка расходящихся рукъ направлены къ окружности, двѣ—къ средней жилкѣ, составляя вмѣстѣ нѣчто въ родѣ греческаго креста. Иногда двѣ руки бывають замѣнены одною, и тогда продолженіе оказывается трехлопастнымъ. Мы увидимъ въ одной изъ будущихъ главъ, что эти продолженія любопытнымъ образомъ сходны съ тѣми, которыя находятся внутри пузырьковъ у *Utricularia*, особенно у *Utricularia montana*, хотя этотъ родъ не близокъ къ *Aldrovanda*.

Узкій край широкой, плоской, внѣшней части каждой лопасти загнутъ внутрь, такъ что, когда лопасти закрыты, внѣшнія поверхности загнутыхъ частей приходятъ въ соприкосновеніе. На самомъ краю сидитъ рядъ коническихъ, приплюснутыхъ, прозрачныхъ острівъ съ широкими основаніями, подобныхъ колючкамъ на стеблѣ ежевики или *Rubus*. Такъ какъ край загнутъ внутрь, эти острія направлены къ средней жилкѣ, и сначала кажется, будто они приспособлены къ тому, чтобы не давать добычѣ ускользнуть; но едва ли это можетъ быть ихъ главной функціей, такъ какъ они состоятъ изъ очень нѣжной и чрезвычайно гибкой перепонки, которую легко можно сгибать или совершенно складывать вдвое, и она не даетъ трещинъ. Тѣмъ не менѣе, загнутые края вмѣстѣ съ остріями должны имѣть нѣкоторое отношеніе къ отступательному движенію всякаго маленькаго существа, какъ только лопасти начнутъ закрываться. Итакъ периферическая часть листа у *Aldrovanda* рѣзко отличается отъ окружности листа у *Dionaea*; притомъ сидящія по краю острія нельзя разсматривать, какъ гомологи зубцовъ вокругъ листьевъ у *Dionaea*, такъ какъ послѣднія являются продолженіями пластинки, а не простыми эпидермальными образованіями. Повидимому, онѣ и служатъ совершенно иной цѣли.

На вогнутой, несущей железки части лопастей, а особенно на средней жилкѣ находятся многочисленныя, длинныя, тонко заостренныя волоски, которые, какъ едва ли можно сомнѣваться по замѣчанію проф. Кона, чувствительны къ прикосновенію <sup>2)</sup> и,

<sup>1)</sup> [„По словамъ Кона („Flora“, 1850) и Каспари („Bot. Zeitung“, 1859) оба слоя клѣтокъ расположены такъ, что производятъ впечатлѣніе одного слоя. Три слоя, образующіе центральную часть, состоятъ изъ внѣшняго и внутренняго эпидермальныхъ слоевъ и только одного слоя паренхимы.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> [Въ одной статьѣ въ „Nuovo Giornale Botanico Italiano“, т. VIII, 1876, стр. 62, Мори утверждаетъ, что оно такъ и есть, именно, что раздражимость сосредоточена исключительно въ центральной, снабженной железками области листа.—Ф. Д.]



испытавъ его, заставляють листь закрываться. Они состоятъ изъ двухъ рядовъ клѣтокъ, или, по словамъ Кона, иногда изъ четырехъ, и не содержатъ сосудистой ткани. Они отличаются также отъ шести чувствительныхъ волосковъ *Diopea* тѣмъ, что безцвѣтны и имѣють, кромѣ основнаго сочлененія, еще сочлененіе посерединѣ. Безъ сомнѣнія, именно благодаря этимъ, двумъ сочлененіямъ они, не смотря на свою длину, избѣгаютъ поломки при закрываніи лопастей.

Растенія, полученныя мною въ началѣ октября изъ Кью, совсѣмъ не открыли листьевъ, хотя я подвергалъ ихъ высокой температурѣ. Разсмотрѣвъ строеніе на нѣкоторыхъ изъ нихъ, я производилъ опыты только надъ двумя, такъ какъ надѣялся, что растенія будутъ расти; теперь я сожалею, что не пожертвовалъ ббльшаго числа ихъ.

Одинъ листь былъ разрѣзанъ вдоль средней жилки, и железки разсмотрѣны при сильномъ увеличеніи. Затѣмъ онъ былъ помѣщенъ въ нѣсколько капель настоя сырого мяса. Черезъ 3 ч. 20 м. измѣненія не было, но при слѣдующемъ осмотрѣ, черезъ 23 ч. 20 м., внѣшнія клѣтки железокъ содержали вмѣсто прозрачной жидкости шарообразныя комочки зернистаго вещества, показывая этимъ, что изъ настоя было поглощено вещество. По аналогіи съ *Diopea* также весьма вѣроятно, что эти железки выдѣляютъ жидкость, растворяющую или переваривающую животное вещество, извлекаемое изъ тѣлъ существъ, которыхъ ловятъ листьа. Если положиться на ту же аналогію, то вогнутыя, внутреннія части обѣихъ лопастей, вѣроятно, прилегають одна къ другой медленнымъ движеніемъ, какъ только железки поглотятъ малое количество уже растворимаго животнаго вещества. Содержащаяся въ нихъ вода была бы такимъ образомъ выжата, и, слѣдовательно, выдѣленіе не было бы слишкомъ разбавлено для послѣдующаго дѣйствія. Что касается четырехлопастныхъ выступовъ на болѣе внѣшнихъ частяхъ лопастей, я не былъ въ состояніи рѣшить, подѣйствовалъ ли на нихъ настой, такъ какъ выстилающая ихъ протоплазма была нѣсколько сморщена до погруженія. Во многихъ остріяхъ на загнутыхъ краяхъ выстилающая ихъ протоплазма подобнымъ же образомъ съежилась, и они содержали шарообразныя крупины гіалиноваго вещества.

Затѣмъ я взялъ растворъ мочевины. Я выбралъ это вещество отчасти потому, что его поглощаютъ четырехлопастные выступы, а особенно железки у *Utricularia*—растенія, которое, какъ мы потомъ увидимъ, питается разложившимся животнымъ веществомъ. Такъ какъ мочевина является однимъ изъ послѣднихъ продуктовъ измѣненій, происходящихъ въ живомъ тѣлѣ, она, повидимому, годится въ качествѣ представителя раннихъ стадій разложенія мертваго тѣла. Меня также побудилъ сдѣлать опытъ съ мочевиной одинъ любопытный маленькій фактъ, упомянутый проф. Кономъ, именно тотъ, что когда между закрывающихся лопастей попадаютъ довольно крупныя ракообразныя, они бывають такъ крѣпко сжаты, пока вырываются, что часто выпускають свои колбасообразныя массы изверженій, которыя были найдены внутри большинства листьевъ. Эти массы, безъ сомнѣнія, содержатъ мочевину. Онѣ остались бы или на широкихъ внѣшнихъ поверхностяхъ лопастей, гдѣ расположены четырехлопастные выступы, или внутри закрытой полости. Въ послѣднемъ случаѣ вода, насыщенная извергнутымъ и разлагающимся веществомъ медленно выдавливалась бы наружу и обмывала бы четырехлопастные выступы, если справедливо мое предположеніе, что вогнутыя лопасти спустя нѣкоторое время сокращаются, подобно лопастьямъ у *Diopea*. Испорченная вода также могла бы во всякое время высачиваться наружу, особенно когда внутри полости образуются пузырьки воздуха.

Одинъ листь былъ разрѣзанъ и подвергнутъ осмотру; огазалося, что внѣшнія клѣтки железокъ содержатъ только прозрачную жидкость. Нѣкоторые изъ четырехлопастныхъ выступовъ содержали небольшое число шарообразныхъ крупинокъ, но нѣсколько выступовъ были прозрачны и пусты; положенія ихъ были замѣчены. Затѣмъ этотъ листь былъ погруженъ въ небольшое количество раствора одной части

мочевины въ 146 частяхъ воды, или три грана на унцъ. Черезъ 3 ч. 40 м. измѣненія не было ни въ железкахъ, ни въ четырехлопастныхъ выступахъ; никакой опредѣленной перемѣны не было въ железкахъ и черезъ 24 ч.; итакъ, насколько можно судить по одному опыту, мочевина не дѣйствуетъ на нихъ такъ, какъ настой сырого мяса. Иное дѣло—четырёхлопастные выступы, ибо выстилающая ихъ протоплазма вмѣсто того, чтобы представлять однообразное строеніе, теперь слегка съежилась и обнаруживала во многихъ мѣстахъ крошечныя, сгущенныя, неправильныя, желтоватыя пятнышки и полоски, совершенно такія же, какія появляются внутри четырехлопастныхъ выступовъ у *Utricularia* при дѣйствіи того же раствора. Кромѣ того, нѣсколько четырехлопастныхъ выступовъ, прежде пустыхъ, содержали теперь шарики желтоватаго вещества умѣреннаго размѣра или очень мелкіе, подвергшіеся болѣе или меньшей агрегаціи; это происходитъ также въ *Utricularia* при подобныхъ же обстоятельствахъ. Нѣкоторыя острія на завернутыхъ внутрь краяхъ лопастей обнаружили подобное же дѣйствіе; ибо выстилающая ихъ протоплазма немного съежилась и содержала желтоватыя пятнышки; а тѣ, которыя раньше были пусты, содержали теперь мелкіе шарики и неправильныя массы гіалиноваго вещества, болѣе или менѣе подвергшіеся агрегаціи; такимъ образомъ и острія на краяхъ, и четырехлопастные выступы поглотили вещество изъ раствора въ теченіе 24 ч.; но къ этому предмету я вернусь. У другого довольно стараго листа, которому ничего не было дано, но который находился въ испорченной водѣ, нѣкоторыя изъ четырехлопастныхъ выступовъ содержали образованные агрегаціей прозрачныя шарики. Они не уступили дѣйствію раствора углекислаго аммонія, одна часть на 218 частей воды: этотъ отрицательный результатъ согласуется съ тѣмъ, что я наблюдалъ при подобныхъ же обстоятельствахъ у *Utricularia*.

*Aldrovanda vesiculosa*, var. *australis*. Проф. Оливеръ прислалъ мнѣ изъ гербарія въ Кью высушенные листья этого растенія, растущаго въ Квинслендѣ въ Австраліи. Нельзя сказать, слѣдуетъ ли принимать его за самостоятельный видъ или за разновидность, пока ботаникъ не изучитъ его цвѣтовъ. Продолженія на верхнемъ концѣ черешка (числомъ отъ четырехъ до шести) значительно длиннѣе по сравненію съ пластинкой и гораздо тоньше, чѣмъ у европейской формы. На значительное разстояніе по своимъ концамъ они густо усажены загнутыми вверхъ колючками, которыя совершенно отсутствуютъ у послѣдней формы; обыкновенно они несутъ на кончикахъ двѣ или три прямыя колючки вмѣсто одной. Двулопастный листъ также, повидному, нѣсколько больше и немного шире, при чемъ ножка, которою онъ прикрѣпленъ къ верхнему концу черешка, немного длиннѣе. Острія на завернутыхъ внутрь краяхъ тоже отличаются: основанія у нихъ уже и они острѣе; кромѣ того, длинныя острія чередуются съ короткими гораздо правильнѣе, чѣмъ у европейской формы. Железки и чувствительныя волоски у обѣихъ формъ сходны. На нѣсколькихъ листьяхъ я не могъ разсмотрѣть четырехлопастныхъ выступовъ, но я не сомнѣваюсь въ томъ, что они были, хотя ихъ нельзя было различить вслѣдствіе ихъ нѣжности и оттого, что они сморщились; ибо они были совершенно ясно видны на одномъ листѣ при обстоятельствахъ, которыя сейчасъ будутъ изложены.

Нѣкоторые изъ закрытыхъ листьевъ не содержали добычи, но въ одномъ листѣ былъ довольно крупный жукъ; судя по его приплюснутымъ голенямъ—вѣроятно водяной видъ, но не родственныи съ *Colymbetes*. Всѣ болѣе мягкія ткани этого жука были совершенно растворены, а хитиновые покровы были такъ чисты, точно были выварены въ ѣдкомъ кали; слѣдовательно, жукъ долженъ былъ пробывать внутри листа значительное время. Железки были бурѣе и менѣе прозрачны, чѣмъ на другихъ листьяхъ, которые ничего не поймали; а четырехлопастные выступы, будучи отчасти наполнены бурымъ зернистымъ веществомъ, могли быть ясно различимы, чего не было, какъ уже

указано, на другихъ листьяхъ. Нѣкоторыя острія на завернутыхъ внутрь краяхъ также содержали буроватое зернистое вещество. Итакъ мы получаемъ еще разъ доказательство тому, что и железки, и четырехлопастные выступы, и краевыя острія обладаютъ способностью поглощать вещества, хотя, вѣроятно, различныя.

Внутри другого листа находились распавшіеся остатки довольно маленькаго животного, не ракообразнаго, которое имѣло простыя, сильныя, непрозрачныя челюсти и большую слитную хитиновую оболочку. Комки чернаго органическаго вещества, можетъ быть, растительнаго происхожденія, были заключены въ двухъ другихъ листьяхъ; но въ одномъ изъ нихъ находился также маленькій червякъ, очень разложившійся. Но не легко распознать происхожденіе отчасти переваренныхъ и разложившихся тѣлъ, которые были расплюснуты, подвергнуты продолжительной сушкѣ, затѣмъ вымочены въ водѣ. Всѣ листья содержали одноклѣточные и другія водоросли, все еще зеленоватыя, которыя, очевидно, жили тамъ въ качествѣ незваныхъ гостей, что также случается, по словамъ Кона, внутри листьевъ этого растенія въ Германіи.

*Aldrovanda vesiculosa*, var. *verticillata*. Д-ръ Кингъ, директоръ ботаническаго сада, любезно прислалъ мнѣ высушенные экземпляры, собранные близъ Калькутты. — Мнѣ кажется, Уолличъ разсматривалъ эту форму, какъ отдѣльный видъ, подъ названіемъ *verticillata*. Она гораздо ближе походитъ на австралійскую форму, чѣмъ на европейскую, именно тѣмъ, что продолженія у верхняго конца черешка очень тонки и покрыты загнутыми вверхъ колючками; они также оканчиваются двумя прямыми маленькими колючками. Двулопастные листья, какъ мнѣ кажется, больше и навѣрно шире листьевъ даже австралійской формы; такимъ образомъ болѣе крутая дуга ихъ краевъ хорошо замѣтна. Если принять длину открытаго листа за 100, то ширина бенгальской формы будетъ приблизительно 173, австралійской формы 147 и германской — 134. Острія на загнутыхъ внутрь краяхъ подобны остріямъ австралійской формы. Изъ немногихъ листьевъ, которые были разсмотрѣны, три содержали низшихъ ракообразныхъ.

*Заключительныя замѣчанія.* Листья трехъ вышеописанныхъ, близко родственныхъ видовъ или разновидностей, очевидно, приспособлены къ ловлѣ живыхъ существъ. Что касается функций различныхъ частей, едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что длинныя, снабженные сочлененіями волоски чувствительны, подобно волоскамъ *Diopea*, и что при прикосновеніи они заставляютъ лопасти закрываться. То, что железки выделяютъ настоящую переваривающую жидкость и потомъ поглощаютъ переваренное вещество, въ высшей степени вѣроятно, судя по аналогіи съ *Diopea*, судя по тому, что прозрачная жидкость внутри ихъ клѣтокъ подвергается агрегаціи, образуя шарообразныя комочки послѣ того, какъ онѣ поглотятъ настой сырого мяса, судя по ихъ непрозрачному и зернистому состоянію въ листѣ, который долгое время заключалъ въ себѣ жука, и судя по чистому состоянію покрововъ этого насѣкомаго, а также покрововъ ракообразныхъ (въ описаніи Кона), долго пробывшихъ въ плѣну. Далѣе, дѣйствіе, оказываемое на четырехлопастные выступы 24-часовымъ пребываніемъ въ растворѣ мочевины, — присутствіе бурога зернистаго вещества внутри четырехлопастныхъ выступовъ листа, въ которомъ былъ пойманный жукъ, — и аналогія съ *Utricularia* дѣлаютъ вѣроятнымъ, что эти выступы поглощаютъ изверженное и разлагающееся животное вещество. Болѣе любопытенъ тотъ фактъ, что острія на завернутыхъ внутрь краяхъ, повидимому, служатъ для поглощенія разложившагося животнаго вещества такъ же, какъ и четырехлопастные выступы. Такимъ образомъ, мы можемъ понять значеніе завернутыхъ внутрь краевъ лопастей, которые снабжены нѣжными, направленными внутрь остріями, и значеніе широкихъ, плоскихъ, вѣшнихъ частей, несущихъ четырехлопастные выступы; ибо эти поверхности должны подвергаться обмыванію испорченной водой, вытекающей

изъ полости листа, когда эта полость содержитъ мертвыхъ животныхъ <sup>1)</sup>). Это можетъ происходить отъ разныхъ причинъ: отъ постепеннаго сокращенія полости, отъ выдѣленія жидкости, находящейся въ избыткѣ, и отъ образованія пузырьковъ воздуха. Въ этомъ направленіи нужны еще наблюденія; но, если нашъ взглядъ правиленъ, мы имѣемъ замѣчательный случай, когда разные части одного и того же листа служатъ весьма различнымъ цѣлямъ: одна часть—для настоящаго пищеваренія, а другая—для поглощенія разложившагося животнаго вещества. Такимъ образомъ, мы можемъ также понять, какъ, посредствомъ постепенной утраты той или другой способности, растеніе могло постепенно приспособиться къ одному отравленію при исключеніи другого; впоследствии будетъ показано, что два рода, именно *Pinguicula* и *Utricularia*, принадлежащіе къ одному и тому же семейству, приспособлены для этихъ двухъ различныхъ функцій.

## ГЛАВА XV.

### **Drosophyllum.—Roridula.—Byblis.—Железистые волоски другихъ растеній.—Заключительныя замѣчанія относительно Droseraceae.**

*Drosophyllum*.—Строеніе листьевъ.—Характеръ выдѣленія.—Способъ ловли насѣкомыхъ.—Всасывающая способность.—Перевариваніе животныхъ веществъ.—Обзоръ *Drosophyllum*.—*Roridula*.—*Byblis*.—Железистые волоски другихъ растеній, ихъ способность къ поглощенію.—*Saxifraga*.—*Primula*.—*Pelargonium*.—*Erica*.—*Mirabilis*.—*Nicotiana*.—Обзоръ железистыхъ волосковъ.—Заключительныя замѣчанія относительно *Droseraceae*.

#### *Drosophyllum lusitanicum*.

Это рѣдкое растеніе было найдено только въ Португаліи и, какъ слышалъ отъ д-ра Гукера, въ Марокко. Я получилъ живые экземпляры благодаря большой любезности м-ра Тета, а послѣ отъ м-ра Мо и д-ра Мура. М-ръ Тетъ сообщаетъ мнѣ, что оно растетъ въ изобиліи по склонамъ сухихъ холмовъ близъ Оporto, и что множество мухъ прилипаетъ къ листьямъ. Послѣдній фактъ хорошо извѣстенъ сельскимъ жителямъ, которые называютъ растеніе мухоловкой и нарочно вѣшаютъ его въ своихъ домахъ. Одно растеніе въ моей оранжереѣ поймало въ началѣ апрѣля, хотя стояла холодная погода и насѣкомыхъ было мало, такъ много насѣкомыхъ, что оно должно было почему-нибудь представлять для нихъ большую привлекательность. На четырехъ листьяхъ молодого и маленькаго растенія осенью было найдено 8, 10, 14 и 16 прилипшихъ крошечныхъ насѣкомыхъ, преимущественно *Diptera*. Я пренебрегъ осмотромъ корней, но слышалъ отъ д-ра Гукера, что они очень малы, какъ и у ранѣ упомянутыхъ членовъ того же семейства—*Droseraceae*.

<sup>1)</sup> [Наблюденія Дюваль-Жува набрасываютъ нѣкоторое сомнѣніе на этотъ пунктъ. Онъ показалъ („Bull. Soc. Bot. de France“, т. XXIII, стр. 130), что въ *зимнихъ* почкахъ у *Aldrovanda* листья редуцированы до черешка, а пластинка отсутствуетъ. Между тѣмъ пластинка несетъ и железки, которымъ въ текстѣ приписывается пищеварительная функція, и также четырехлопастные выступы, которые, какъ предполагается, поглощаютъ продукты разложенія. Такъ какъ листья зимнихъ почекъ не имѣютъ пластинокъ и, слѣдовательно, не могутъ ловить добычи, мы должны предположить, что железки на черешкахъ имѣютъ просто общую поглотительную функцію, а не специализованы по отношенію къ продуктамъ разлагающихся жертвъ растенія. Дюваль-Жувъ описалъ подобныя же образованія, встрѣчающіяся на листьяхъ *Callitriche*, *Nuphar luteum* и *Nymphaea alba*; такія же наблюденія были сдѣланы покойнымъ Рей Ленкестеромъ („Brit. Assoc. Report, 1850“, напечатано въ 1851, 2-я часть тома, стр. 113). Въ виду этого мы должны повременить съ сужденіемъ о функціи четырехлопастныхъ выступовъ на вѣшной сторонѣ пластинки у листьевъ *Aldrovanda*. Чарльзъ Дарвинъ, повидимому, находился подъ впечатлѣніемъ важности этихъ фактовъ, какъ я включаю изъ замѣтки, написанной карандашомъ на переводѣ „Насѣкомоядныхъ растеній“ проф. Мартина, гдѣ переводчикъ обсуждаетъ въ примѣчаніи работу Дюваль-Жува.—Ф. Д.]

Листья сидят на оси, почти одеревенѣлой; они линейны, очень сужены у концов и имѣют нѣсколько дюймовъ въ длину. Верхняя сторона вогнута, нижняя выпукла, посерединѣ идетъ узкая бороздка. Обѣ стороны, за исключеніемъ бороздки, покрыты железками, которыя сидятъ на ножкахъ и расположены неправильными продольными рядами. Я буду называть эти органы щупальцами вслѣдствіе ихъ близкаго сходства со щупальцами *Drosera*, хотя они не имѣютъ способности къ движенію. На одномъ и томъ же листѣ они бываютъ очень различной длины. Железки также неравны по величинѣ и окрашены въ ярко-розовый или пурпурный цвѣтъ, ихъ верхнія поверхности выпуклы, а нижнія плоски или даже вогнуты, такъ что съ виду онѣ похожи на миниатюрные грибы. Онѣ состоятъ (какъ мнѣ кажется) изъ двухъ слоевъ нѣжныхъ угловатыхъ клѣтокъ, окружающихъ собою восемь или десять болѣе крупныхъ клѣтокъ съ болѣе толстыми, ломаными стѣнками. Внутри отъ этихъ болѣе крупныхъ клѣтокъ лежатъ другія, отличающіяся спиральными утолщеніями и, повидимому, связанныя со спиральными сосудами, которые восходятъ по зеленымъ, многоклеточнымъ ножкамъ. Железки даютъ крупныя капли липкаго выдѣленія. Другія железки такого же общаго вида находятся на цвѣтоножкахъ и чашечкѣ.

Кромѣ железокъ, сидящихъ на ножкахъ большей или меньшей длины, и на верхней, и на нижней сторонахъ листьевъ есть многочисленныя железки, настолько мелкія, что онѣ почти невидимы для невооруженнаго глаза. Онѣ безцвѣтны и почти сидячи, круглы или овальны по очертанію; послѣднія попадаютъ главнымъ образомъ на нижней сторонѣ листьевъ (рис. 13). Внутри онѣ имѣютъ совершенно такое же строеніе, какъ болѣе крупныя железки, поддерживаемыя ножками; въ сущности обѣ эти формы почти переходятъ одна въ другую. Но сидячія железки имѣютъ одно важное отличіе, такъ какъ никогда не даютъ выдѣленія произвольно, хотя я разсматривалъ ихъ при большемъ увеличеніи въ жаркій день, когда железки на ножкахъ давали обильное выдѣленіе. Тѣмъ не менѣе, если помѣстить маленькіе куски влажнаго бѣла или фибрина на эти сидячія железки, онѣ начинаютъ спустя нѣкоторое время давать выдѣленіе, совершенно какъ железки у *Dionaea* при такихъ же условіяхъ. Мнѣ кажется, что онѣ также стали давать выдѣленіе, когда я только потеръ ихъ кусочкомъ сырого мяса. Какъ сидячія железки, такъ и болѣе крупныя на ножкахъ обладаютъ способностью быстро поглощать азотистое вещество.

Выдѣленіе изъ болѣе крупныхъ железокъ отличается отъ выдѣленія *Drosera* замѣчательною особенностью: оно бываетъ кисло, прежде чѣмъ железки испытаютъ какое бы то ни было раздраженіе; судя по измѣненію цвѣта лакмусовой бумаги, оно болѣе кисло, чѣмъ у *Drosera*. Я наблюдалъ это нѣсколько разъ, въ одномъ случаѣ я выбралъ молодой листъ, выдѣленіе котораго не было обильно и который ни разу не поймалъ насѣкомаго; однако выдѣленіе со всѣхъ железокъ окрашивало лакмусовую бумагу въ ярко-красный цвѣтъ. Судя по быстротѣ, съ которою железки могутъ добывать животное вещество изъ такихъ предметовъ, какъ хорошо промытый фибринъ и хрящъ, я предполагаю, что небольшое количество соотвѣтствующаго фермента должно находиться въ выдѣленіи, прежде чѣмъ железки будутъ раздражены; такъ что малое количество животнаго вещества быстро растворяется.

Благодаря свойству выдѣленія или формѣ железокъ капли необыкновенно легко снимаются съ нихъ. Бываетъ даже довольно трудно положить на одну изъ капель крошечную частицу какого бы то ни было рода при помощи ползировавшей иглы съ тонкимъ остріемъ, слегка смоченной водою, такъ какъ при удаленіи иглы обыкновенно снимается и капля; между тѣмъ при опытахъ съ *Drosera* такого затрудненія не представляется, хотя капли иногда тоже снимаются. Вслѣдствіе этой особенности, когда маленькое насѣкомое сядетъ на листъ *Drosophyllum*, капли прилипаютъ къ его брызгамъ, ножкамъ или туловищу и отстаютъ отъ железки; тогда насѣкомое ползетъ дальше и къ

нему пристають другія капли; такъ что наконецъ, будучи залито липкимъ выдѣленіемъ, оно падаетъ и умираетъ, лежа на маленькихъ сидячихъ железкахъ, которыми густо покрыта поверхность листа. У *Drosera* насѣкомое, прилипшее къ одной или нѣсколькимъ внѣшнимъ железкамъ, переносится ихъ движеніемъ въ центръ листа; у *Drosophyllum* то же самое достигается ползаніемъ насѣкомаго, такъ какъ оно не можетъ улетѣть, потому что его крылья склеены выдѣленіемъ.

Существуетъ другое различіе въ отправленіи между железками этихъ двухъ растений: мы знаемъ, что железки *Drosera* выдѣляютъ обильнѣе, когда испытаютъ соотвѣтствующее раздраженіе. Но, когда я помѣщалъ на железки у *Drosophyllum* крошечныя частицы углекислаго аммонія, капли раствора этой соли или азотнокислаго аммонія, слюну, мелкихъ насѣкомыхъ, кусочки сырого или жаренаго мяса, бѣлокъ, фибринъ или хрящъ, а также неорганическія частицы, количество выдѣленія, повидимому, ни разу нисколько не увеличилось. Такъ какъ насѣкомыя обыкновенно не прилипаютъ къ болѣе крупнымъ железкамъ, но стаскиваютъ съ нихъ выдѣленіе, мы можемъ видѣть, что было бы мало пользы, если бы железки обладали свойствомъ выдѣлять обильно при раздраженіи; тогда какъ для *Drosera* это полезно, и такое свойство развилось. Тѣмъ не менѣе, железки у *Drosophyllum*, не будучи раздражаемы, постоянно даютъ выдѣленіе для возмѣщенія потери отъ испаренія. Напримѣръ, когда одно растеніе было помѣщено подъ маленькій стеклянный колоколь, внутренняя поверхность котораго и подставка были обильно смочены, потери отъ испаренія не было, и за день накопилось столько выдѣленія, что оно стекало внизъ по щупальцамъ и покрывало большіе участки листьевъ.

Железки, которымъ были даны вышепоименованныя азотистыя вещества и жидкости, не стали, какъ только что указано, выдѣлять болѣе обильно; напротивъ, онѣ съ удивительною быстротою поглощали собственныя капли выдѣленія. Кусочки влажнаго фибрина были помѣщены на пять железокъ; когда я осмотрѣлъ ихъ спустя 1 ч. 12 м., фибринъ былъ почти сухъ, такъ какъ все выдѣленіе было поглощено. То же самое случилось съ тремя кубиками бѣлка черезъ 1 ч. 19 м. и съ четырьмя другими кубиками; впрочемъ, я осмотрѣлъ эти послѣдніе только черезъ 2 часа 15 м. Тотъ же результатъ наступалъ черезъ 1 ч. 15 м.—1 ч. 30 м., когда на нѣсколько железокъ были помѣщены частицы хряща и мяса. Наконецъ, крошечная капля (около  $\frac{1}{20}$  минима) раствора азотнокислаго аммонія, одна часть на 146 частей воды, была распределена между выдѣленіемъ, окружавшимъ три железки, такъ что количество жидкости, окружавшей каждую изъ нихъ, слегка увеличилось; однако, когда я осмотрѣлъ ихъ черезъ 2 часа, всѣ три были сухи. Съ другой стороны, на десять железокъ было помѣщено семь частицъ стекла и три—древесной золы, приблизительно такого же размѣра, какъ частицы вышепоименованныхъ органическихъ веществъ; за нѣкоторыми изъ этихъ железокъ я слѣдилъ 18 ч., за другими—два - три дня; но не было ни малѣйшихъ признаковъ поглощенія выдѣленія. Итакъ въ прежнихъ случаяхъ поглощеніе выдѣленія должно было зависѣть отъ присутствія какого-нибудь азотистаго вещества, которое или уже было растворимо, или сдѣлалось таковымъ отъ выдѣленія. Такъ какъ фибринъ былъ чистъ и хорошо промытъ въ дистиллированной водѣ послѣ пребыванія въ глицеринѣ, и такъ какъ хрящъ былъ вымоченъ въ водѣ, я предполагаю, что эти вещества должны были слегка уступить дѣйствию и сдѣлаться растворимыми въ продолженіе вышеуказаннаго краткаго срока.

Железки обладаютъ не только способностью быстро поглощать, но также могутъ снова быстро давать выдѣленіе; это послѣднее свойство можетъ быть было приобрѣтено вслѣдствіе того, что насѣкомыя, прикоснувшіяся къ железкамъ, обыкновенно снимаютъ капли выдѣленія, которыя должны быть замѣнены новыми. Точный срокъ вторичнаго выдѣленія былъ записанъ лишь въ немногихъ случаяхъ. Железки, на которыя я поло-

жилъ кусочки мяса и которыя были почти сухи приблизительно черезъ 1 ч. 30 м., при осмотрѣ еще черезъ 22 ч., какъ оказалось, давали выдѣленіе; то же самое случилось черезъ 24 ч. съ одной железкой, на которую былъ помѣщенъ кусочекъ бѣлка. Всѣ три железки, между которыми была распределена крошечная капля раствора азотнокислаго аммонія и которыя высохли черезъ 2 ч., спустя еще только 12 ч. начинали выдѣлять.

*Неспособность щупалецъ къ движенію.* Я тщательно наблюдалъ много крупныхъ щупалецъ, къ которымъ прилипли насѣкомыя; клалъ на железки многихъ щупалецъ кусочки насѣкомыхъ, кусочки сырого мяса, бѣлокъ и т. д., капли раствора двухъ солей аммонія и слюны; но я ни разу не могъ открыть никакихъ признаковъ движенія. Я также нѣсколько разъ раздражалъ железки иглою, паралалъ и кололъ пластинки, но ни пластинка, ни щупальца нисколько не загибались. Поэтому мы можемъ заключить, что они неспособны къ движенію.

*О поглотительной способности железокъ.* Косвеннымъ образомъ уже было показано, что железки на ножкахъ поглощаютъ животное вещество; это доказывается дальѣ измѣненіемъ цвѣта железокъ и агрегаціей ихъ содержамаго, послѣ того какъ онѣ пробудутъ въ соприкосновеніи съ азотистыми веществами или жидкостями. Слѣдующія замѣчанія относятся какъ къ железкамъ, поддерживаемымъ ножками, такъ и къ крошечнымъ сидячимъ. Прежде чѣмъ железка получить какое бы то ни было раздраженіе, внѣшнія клѣтки обыкновенно содержатъ только прозрачную пурпурную жидкость; болѣе центральныя заключаютъ въ себѣ массы пурпурнаго зернистаго вещества, похожія на тутовую ягоду. Одинъ листъ былъ помѣщенъ въ небольшое количество раствора одной части углекислаго аммонія въ 146 частяхъ воды (3 гр. на 1 унц.); железки мгновенно потемнѣли и очень скоро стали черными; это измѣненіе зависѣло отъ рѣзко выраженной агрегаціи ихъ содержамаго, особенно во внутреннихъ клѣткахъ. Другой листъ былъ помѣщенъ въ растворъ азотнокислаго аммонія той же крѣпости; железки слегка потемнѣли черезъ 25 м., черезъ 50 м.—сильнѣе, а черезъ 1 ч. 30 м. были такого темнаго краснаго цвѣта, что казались почти черными. Другіе листья были положены въ слабый настой сырого мяса и въ человѣческую слюну; железки очень потемнѣли черезъ 25 м., а черезъ 40 м. онѣ были такъ темны, что ихъ почти можно было бы назвать черными. Даже пребываніе въ дистиллированной водѣ въ теченіе цѣлаго дня иногда вызываетъ слабую агрегацію внутри клѣтокъ, такъ что онѣ пріобрѣтаютъ болѣе темный оттѣнокъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ дѣйствіе проявляется въ железкахъ совершенно такъ же, какъ у *Drosopa*. Однако молоко, такъ энергично дѣйствующее на *Drosopa*, повидимому, дѣйствуетъ на *Drosophyllum* нѣсколько слабѣе, такъ какъ железки лишь слегка потемнѣли, пробывъ въ немъ 1 ч. 20 м., но черезъ 3 ч. стали положительно темнѣе. Листья, пролежавшіе 7 ч. въ настоѣ сырого мяса или въ слюнѣ, были помѣщены въ растворъ углекислаго аммонія, и железки сдѣлались тогда зеленоватыми; между тѣмъ, если бы онѣ съ самаго начала были положены въ углекислый аммоній, онѣ стали бы черными. Въ послѣднемъ случаѣ амміакъ, вѣроятно, соединяется съ кислотою выдѣленія и потому не дѣйствуетъ на красящее вещество; но когда мы дѣйствуемъ на железки сначала органическою жидкостью, то или кислота расходуется на работу пищеваренія, или клѣточные стѣнки становятся болѣе проницаемыми, такъ что входитъ неразложившійся углекислый аммоній и дѣйствуетъ на красящее вещество. Если положить на железку частицу сухого углекислаго аммонія, пурпурный цвѣтъ быстро исчезаетъ, вѣроятно вслѣдствіе избытка соли. Кромѣ того, железка бываетъ убита.

Обращаемся теперь къ дѣйствию органическихъ веществъ: железки, на которыя я клалъ кусочки сырого мяса, пріобрѣтали темный цвѣтъ; черезъ 18 ч. ихъ содержимое замѣтно подвергалось агрегаціи. Нѣсколько железокъ съ кусочками бѣлка и фибрина потемнѣли черезъ 2—3 часа, но въ одномъ случаѣ пурпурный цвѣтъ совершенно исчезъ. Я сравнилъ нѣсколько железокъ, которыя поймали мухъ, съ другими, сосѣдними:

хотя онѣ не очень отличались другъ отъ друга по цвѣту, въ степени ихъ агрегаціи была большая разница. Впрочемъ въ нѣкоторыхъ немногихъ случаяхъ такой разницы не было; повидимому, причина состояла въ томъ, что насѣкомыя были пойманы давно и железки возвратились къ первоначальному состоянію. Въ одномъ случаѣ группа сидячихъ безцвѣтныхъ железокъ, къ которымъ пристала маленькая муха, представляла своеобразный видъ, такъ какъ онѣ стали пурпурными, благодаря пурпурному зернистому веществу, выстилавшему клѣточные стѣнки. Здѣсь можно упомянуть въ видѣ оговорки, что весной, вскорѣ послѣ прибытія нѣкоторыхъ моихъ растений изъ Португаліи, железки не обнаруживали явственнаго дѣйствія ни отъ кусочковъ мяса, ни отъ насѣкомыхъ, ни отъ амміачнаго раствора, — обстоятельство, котораго я не могу объяснить.

*Перевариваніе твердаго животнаго вещества.* Пока я пытался положить на двѣ изъ болѣе крупныхъ железокъ маленькіе кубики бѣлка, они соскользнули внизъ и, обмазанные выдѣленіемъ, были оставлены на нѣсколькихъ мелкихъ сидячихъ железкахъ. Черезъ 24 ч. оказалось, что одинъ изъ этихъ кубиковъ совершенно превратился въ жидкость, но еще было видно нѣсколько бѣлыхъ полосокъ; другой былъ очень округленъ, но не совсѣмъ растворился. Два другіе кубика были оставлены на крупныхъ железкахъ на 2 ч. 45 м.; за это время все выдѣленіе было поглощено; но въ кубикахъ не произошло замѣтнаго измѣненія, хотя, безъ сомнѣнія, небольшое количество животнаго вещества было поглощено изъ нихъ. Затѣмъ я помѣстилъ эти кубики на маленькія сидячія железки, которыя послѣ такого раздраженія выдѣляли обильно въ теченіе 7 ч. Одинъ изъ этихъ кубиковъ сильно растворился за этотъ краткій срокъ; оба они совершенно превратились въ жидкость черезъ 21 ч. 15 м.; впрочемъ въ маленькихъ жидкихъ массахъ еще было видно нѣсколько бѣлыхъ полосокъ. Эти полоски исчезли спустя еще 6 ч. 30 м., а къ слѣдующему утру (т.-е. черезъ 48 ч. послѣ того, какъ кубики были положены на железки) превратившееся въ жидкость вещество было совершенно поглощено. Кубикъ бѣлка былъ оставленъ на другой большой железкѣ, которая сначала всосала выдѣленіе, а черезъ 24 ч. излила свѣжій запасъ его. Этотъ кубикъ, теперь окруженный выдѣленіемъ, былъ оставленъ на железкѣ еще на 24 ч., но если и уступилъ дѣйствию, то очень мало. Итакъ мы можемъ заключить или то, что выдѣленіе изъ крупныхъ железокъ обладаетъ малою пищеварительною силою, хотя и очень кисло, или то, что количества, изливаемаго отдѣльною железкою, недостаточно для растворенія частицы бѣлка, которая была бы растворена выдѣленіемъ изъ нѣсколькихъ мелкихъ сидячихъ железокъ. Вслѣдствіе смерти моего послѣдняго растенія, я былъ не въ состояніи опредѣлить, которое изъ этихъ двухъ предположеній правильно.

Было положено четыре крошечныхъ клочка чистаго фибрина на болѣе крупныя железки, при чемъ каждый лежалъ на одной, двухъ или трехъ. Въ теченіе 2 ч. 30 м. все выдѣленіе было поглощено и клочки остались почти сухими. Затѣмъ они были передвинуты на сидячія железки. Одинъ клочокъ черезъ 2 ч. 30 м., казалось, вполне растворился, но, можетъ быть, это была ошибка. Второй кусочекъ при осмотрѣ черезъ 17 ч. 25 м. оказался превращеннымъ въ жидкость, но подъ микроскопомъ было видно, что жидкость еще содержитъ плавающія крупинки фибрина. Два другіе клочка были совершенно превращены въ жидкость черезъ 21 ч. 30 м.; но въ одной изъ капель еще можно было разсмотрѣть очень немного крупинокъ. Впрочемъ онѣ растворились спустя еще 6 ч. 30 м. и на нѣкоторое разстояніе кругомъ поверхность листа была покрыта прозрачною жидкостью. Итакъ, повидимому, *Drosophyllum* перевариваетъ бѣлокъ и фибринъ нѣсколько скорѣе, чѣмъ ихъ можетъ переваривать *Drosera*; повидимому, это можно приписать тому, что кислота, вѣроятно вмѣстѣ съ нѣкоторымъ небольшимъ количествомъ фермента, находится въ выдѣленіи прежде, чѣмъ железки испытаютъ раздраженіе; такимъ образомъ пищевареніе начинается тотчасъ же.

*Заключительныя замѣчанія.* Линейныя листья *Drosophyllum* лишь слегка отли-



чаются отъ листьевъ нѣкоторыхъ видовъ *Drosera*; главное различіе состоитъ, во-первыхъ, въ присутствіи крошечныхъ, почти сидячихъ железокъ, которыя, подобно железкамъ *Dionaea*, не даютъ выдѣленія, пока не будутъ раздражены поглощеніемъ азотистаго вещества. Но железки такого же рода есть на листьяхъ у *Drosera binata* и, повидимому, представлены сосочками на листьяхъ *Drosera rotundifolia*. Во-вторыхъ, на нижнихъ сторонахъ листьевъ находятся щупальца, но мы видѣли, что небольшое число щупалець, неправильно размѣщенныхъ и находящихся на пути къ исчезновенію, сохранилось на нижней сторонѣ листьевъ у *Drosera binata*. Различія въ функціяхъ между этими двумя родами болѣе крупны. Важнѣе всѣхъ то, что щупальца у *Drosophyllum* не обладаютъ способностью къ движенію; этотъ ущербъ отчасти возмѣщается тѣмъ, что капли липкаго выдѣленія легко отдѣляются отъ железокъ; такимъ образомъ, когда насѣкомое приходитъ въ соприкосновеніе съ каплею, оно можетъ отползти, но вскорѣ задѣваетъ другія капли и тогда, задохнувшись въ выдѣленіи, падаетъ на сидячія железки и умираетъ. Другое различіе состоитъ въ томъ, что выдѣленіе изъ крупныхъ железокъ, прежде чѣмъ онѣ испытаютъ какое бы то ни было раздраженіе, бываетъ рѣзко кислымъ и, можетъ быть, содержитъ небольшое количество соотвѣтствующаго фермента. Далѣе, эти железки не даютъ болѣе обильнаго выдѣленія, если будутъ раздражены поглощеніемъ азотистаго вещества; напротивъ, онѣ тогда поглощаютъ собственное выдѣленіе съ удивительною быстротою. Немного спустя онѣ снова начинаютъ выдѣлять. Всѣ эти особенности вѣроятно связаны съ тѣмъ, что насѣкомыя обыкновенно не пристають къ железкамъ, съ которыми они сначала придутъ въ соприкосновеніе (хотя иногда это случается), а также съ тѣмъ, что животное вещество насѣкомыхъ растворяется преимущественно въ выдѣленіи сидячихъ железокъ.

### *Roridula*.

*Roridula dentata*. Это растеніе, родомъ изъ западныхъ частей мыса Доброй Надежды, было прислано мнѣ въ высушенномъ видѣ изъ Кью. Стебель и вѣтви у него почти одревенѣлые, и, повидимому, оно достигаетъ роста въ нѣсколько футовъ. Листья линейныя, концы ихъ очень вытянуты. Верхнія и нижнія стороны листьевъ вогнуты и имѣютъ посерединѣ рубчикъ; обѣ онѣ покрыты щупальцами весьма различной длины; одни изъ щупалець очень длинны, особенно на кончикахъ листьевъ, другія очень коротки. Железки также весьма неравной величины и нѣсколько вытянуты. Онѣ сидятъ на многокѣлочныхъ ножкахъ.

Итакъ это растеніе въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ сходно съ *Drosophyllum*, но отличается отъ него слѣдующими особенностями. Я не могъ найти сидячихъ железокъ; онѣ и не принесли бы никакой пользы, такъ какъ верхняя сторона листьевъ густо усѣяна заостренными, однокѣлочными волосками, направленными вверхъ. Ножки щупалець не содержатъ спиральныхъ сосудовъ; внутри железокъ также нѣтъ кѣлокъ со спиральными утолщеніями. Листья часто сидятъ пучками и бываютъ перисты, при чемъ листочки расположены подъ прямымъ угломъ къ главной линейной пластинкѣ. Эти боковые листочки часто бываютъ очень коротки и несутъ только одно конечное щупальце, и одно или два короткихъ щупальца по бокамъ. Нельзя провести ясной границы между ножкой длиннаго конечнаго щупальца и очень вытянутою верхушкою листа. Конечно, мы можемъ произвольно провести ее черезъ точку, которой достигаютъ спиральные сосуды, идущіе отъ пластинки; но другого различія не существуетъ.

Судя по многочисленнымъ кусочкамъ грязи, прилипшимъ къ железкамъ, было очевидно, что онѣ въ изобиліи выдѣляютъ липкое вещество. На листьяхъ было также большое число приставшихъ разнородныхъ насѣкомыхъ. Я нигдѣ не могъ найти никакихъ признаковъ того, чтобы щупальца были пригнуты къ пойманымъ насѣкомымъ; вѣроятно, это было бы видно даже на высушенныхъ экземплярахъ, если бы щупальца

обладали способностью къ движенію. Итакъ этою отрицательною чертою *Roridula* походить на своего сѣвернаго представителя, *Drosophyllum*.

### *Byblis.*

*Byblis gigantea* (Западная Австралія). Мнѣ прислали изъ Кью высушенный экземпляръ около 18 дюймовъ высотой, съ крѣпкимъ стеблемъ. Листья имѣютъ въ длину нѣсколько дюймовъ, линейны, слегка сплюснены; на нижней сторонѣ находится маленькій выступающій рубчикъ. Они со всѣхъ сторонъ покрыты железками двухъ родовъ: сидячими, которыя располсжены рядами, и другими, которыя сидятъ на ножкахъ умѣренной длины. Вблизи узкихъ верхушекъ листьевъ ножки длиннѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ и равны здѣсь поперечнику листа. Железки слабо пурпурны, сильно приплюснуты и состоятъ изъ одного слоя расположенныхъ лучеобразно клѣтокъ, которыхъ въ болѣе крупныхъ железкахъ бываетъ отъ сорока до пятидесяти. Ножка состоитъ изъ одной удлиненной клѣтки съ безцвѣтными, чрезвычайно нѣжными стѣнками, на которыхъ намѣчены тончайшія пересѣкающіяся спиральныя линіи. Я не знаю, являются ли эти линіи результатомъ сокращенія при высыханіи стѣнокъ, но вся ножка часто оказывалась свернутою въ спираль. Эти железистые волоски гораздо проще по своему строенію, чѣмъ такъ называемыя щупальца предшествующихъ родовъ, и не отличаются существенно отъ волосковъ у безчисленныхъ другихъ растений. Цвѣтоножки несутъ подобныя же железки. Самая своеобразная особенность листьевъ состоитъ въ томъ, что верхушка расширяется въ маленькую шишечку, которая покрыта железками и приблизительно на треть шире смежной части суженнаго листа. Въ двухъ случаяхъ на железкахъ были прилипшія мертвыя мухи. Такъ какъ неизвѣстно ни одного примѣра, чтобы одноклѣточные образованія обладали способностью къ движенію<sup>1)</sup>, *Byblis*, безъ сомнѣнія, ловитъ насѣкомыхъ единственно посредствомъ своего липкаго выдѣленія. Вѣроятно насѣкомыя падаютъ, обмазанныя выдѣленіемъ, и ложатся на маленькія сидячія железки, которыя, если позволительно судить по аналогіи съ *Drosophyllum*, изливаютъ затѣмъ выдѣленіе и впоследствии поглощаютъ переваренное вещество.

*Дополнительныя наблюденія надъ поглощающей способностью железистыхъ волосковъ у другихъ растений.* Здѣсь будетъ удобно привести нѣсколько наблюденій по этому предмету. Такъ какъ железки у многихъ, вѣроятно у всѣхъ, видовъ *Droseraceae* поглощаютъ различныя жидкости или по меньшей мѣрѣ допускаютъ свободный проходъ ихъ<sup>2)</sup>, мнѣ казалось желательнымъ опредѣлить, насколько железки другихъ растений, не приспособленныхъ специально къ ловлѣ насѣкомыхъ, обладаютъ тою же способностью. Я бралъ для опытовъ растенія подрядъ, кромѣ двухъ видовъ камнеломки, которые я выбралъ потому, что они принадлежатъ къ семейству, родственному съ *Droseraceae*. Я производилъ большинство опытовъ, погружая железки въ настой сырого мяса или еще чаще въ растворъ углекислаго аммонія, въ виду такого быстрого и сильнаго дѣйствія этого вещества на протоплазму. Мнѣ также казалось особенно желательнымъ опредѣлить, поглощается ли амміакъ, такъ какъ небольшое количество его содержится въ дождевой водѣ. У *Droseraceae* выдѣленіе липкой жидкости не препятствуетъ железкамъ поглощать; поэтому железки у другихъ растений могли бы высачивать излишнее вещество, или выдѣлять пахучую жидкость для защиты отъ нападений насѣкомыхъ, или съ какою-нибудь иною цѣлью, и все-таки обладать поглощающею способностью. Я сожалью, что въ нижеприведенныхъ случаяхъ не пробовалъ, можетъ ли

<sup>1)</sup> Саксъ, „*Traité de Bot.*“, 3-е изд., 1874, стр. 1026.

<sup>2)</sup> Различіе между настоящимъ поглощеніемъ и простымъ прониканіемъ или пропитываніемъ далеко не вполне установлено: см. „*Physiology*“ Мюллера, англ. переводъ, 1888, т. I, стр. 280.

выдѣленіе переваривать или дѣлать растворимыми животныя вещества; впрочемъ такіе опыты были бы трудны вслѣдствіе малаго размѣра железокъ и малаго количества выдѣленія. Мы увидимъ въ слѣдующей главѣ, что выдѣленіе изъ железистыхъ волосковъ в *Pinguicula* несомнѣнно растворяетъ животное вещество.

*Saxifraga umbrosa*. Цвѣтоножки и черешки листьевъ одѣты короткими волосками, которые несутъ железки розоваго цвѣта, состоящія изъ нѣсколькихъ многоугольныхъ клѣтокъ; ножки ихъ раздѣлены перегородками на отдѣльныя клѣтки, обыкновенно безцвѣтныя, но иногда розовыя. Железки выдѣляютъ желтоватую липкую жидкость, на которую иногда, хотя не часто, попадаютъ мелкія *Diptera*<sup>1)</sup>. Клѣтки железокъ содержатъ ярко-розовую жидкость, которая переполнена крупинками или шарообразными комочками розоваго рыхлаго вещества. Это вещество должно быть протоплазма, такъ какъ если железку помѣстить въ каплю воды и разсматривать ее, то видно, что оно подвергается медленнымъ, но непрерывнымъ измѣненіямъ формы. Подобныя же движенія были наблюдаемы, послѣ того какъ железки пробыли въ водѣ 1, 3, 5, 18 и 27 ч. Даже спустя послѣдній срокъ железки сохранили ярко-розовый цвѣтъ; а агрегація протоплазмы внутри ихъ клѣтокъ, повидимому, не усилилась. Безпрерывное измѣненіе формъ, которому подвергаются комочки протоплазмы, зависитъ не отъ поглощенія воды, такъ какъ это измѣненіе было видно въ железкахъ, которыя оставались сухими.

Цвѣточная стрѣлка, которая оставалась прикрѣпленной къ растенію, была согнута (29 мая) такъ, что пробыла 23 ч. 30 м. въ крѣпкомъ настоѣ сырого мяса. Цвѣтъ содержаемаго железокъ слегка измѣнился, такъ какъ приобрѣлъ теперь болѣе мутный и болѣе темнопурпурный оттѣнокъ сравнительно съ прежнимъ. Содержимое также, повидимому, подверглось большей агрегаціи, потому что разстоянія между комочками протоплазмы увеличились; но этотъ послѣдній результатъ не наступалъ въ нѣкоторыхъ другихъ и подобныхъ опытахъ. Комочки, казалось, измѣняли формы быстрѣе, чѣмъ въ водѣ; такимъ образомъ черезъ каждыя четыре-пять минутъ клѣтки представляли иной видъ. Продолговатыя массы въ теченіе одной или двухъ минутъ становились шарообразными, шарообразныя вытягивались и сливались съ другими. Крошечныя комочки быстро увеличивались въ размѣрахъ, и я видѣлъ, какъ три отдѣльныхъ комочка соединились. Словомъ, движенія были совершенно одинаковы съ тѣми, которыя описаны для *Drosera*. Клѣтки ножекъ не уступили дѣйствию настоя; этого не случилось и въ слѣдующемъ опытѣ.

Другой цвѣточный стебель былъ помѣщенъ такимъ же способомъ и на такой же срокъ въ растворъ одной части азотнокислаго аммонія въ 146 частяхъ воды (или 3 гр. на 1 унц.); окраска железокъ измѣнилась совершенно такъ же, какъ отъ настоя сырого мяса.

Еще одинъ цвѣточный стебель былъ погруженъ, какъ и раньше, въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 109 воды. Черезъ 1 ч. 30 м. железки не измѣнили цвѣта, но черезъ 3 ч. 45 м. большая часть ихъ стала мутно-пурпурной, нѣкоторыя — черновато-зелеными; небольшое число осталось еще безъ измѣненія. Я видѣлъ, что комочки протоплазмы внутри клѣтокъ находятся въ движеніи. Клѣтки ножекъ не измѣнились. Я повторилъ опытъ; свѣжій цвѣточный стебель былъ помѣщенъ на 23 ч. въ растворъ, и на этотъ разъ обнаружилось рѣзкое дѣйствіе; всѣ железки очень почернѣли, а бывшая прежде прозрачною жидкость въ клѣткахъ ножекъ, до самыхъ основаній ихъ, содержала шарообразныя комочки зернистаго вещества. При сравненіи многихъ отдѣльныхъ волосковъ становилось очевиднымъ, что углекислый аммоній сначала поглощается железками и что проявляющееся при этомъ дѣйствіе спускается по волоскамъ изъ клѣтки въ клѣтку. Первое измѣненіе, которое я могъ замѣтить, есть туманность, появляющаяся въ жидкости вслѣдствіе образованія очень мелкихъ крупинокъ, которыя затѣмъ собираются въ болѣе крупныя массы. Вообще въ потемнѣннхъ железкахъ и въ томъ, что процессъ агрегаціи спускается по клѣткамъ ножекъ, существуетъ очень близкое сходство съ явленіями, происходящими при погруженіи шупальца *Drosera* въ слабый растворъ той же соли. Впрочемъ железки поглощаютъ го-

<sup>1)</sup> Относительно *Saxifraga tridactylites* м-ръ Дрюсъ говоритъ („Pharmaceutical Journal“, май 1875), что онъ осмотрѣлъ не одинъ десятокъ растеній и что почти въ каждомъ случаѣ оказывались остатки насѣкомыхъ, прилипшіе къ листьямъ. То же самое, какъ я слышалъ отъ одного друга, можно видѣть на этомъ растеніи въ Ирландіи.

раздо медленнѣе, чѣмъ железки у *Drosera*. Кроме железистыхъ волосковъ, есть звѣздообразные органы, повидимому, не дающіе выдѣленія и не обнаружившіе ни малѣйшаго дѣйствія отъ вышеуказанныхъ растворовъ.

Хотя при неповрежденныхъ цвѣточныхъ стрѣлкахъ и листьяхъ углекислый аммоній поглощается только железками, однако онъ входитъ черезъ поверхность разрѣза гораздо скорѣе, чѣмъ въ железку. Я отрывалъ полоски кожицы на цвѣточной стрѣлкѣ и видѣлъ, что клѣтки ножекъ содержатъ только безцвѣтную прозрачную жидкость; клѣтки железокъ заключали въ себѣ, какъ обыкновенно, нѣкоторое количество зернистаго вещества. Затѣмъ я погрузилъ эти полоски въ тотъ же растворъ, что и раньше (одна часть углекислаго аммонія на 109 воды), и черезъ нѣсколько минутъ зернистое вещество показалось въ *нижнихъ* клѣткахъ всѣхъ ножекъ. Это дѣйствіе неизмѣнно начиналось (я нѣсколько разъ повторялъ опытъ) въ самыхъ нижнихъ клѣткахъ, слѣдовательно какъ разъ у оторванной поверхности; затѣмъ оно постепенно восходило по волоскамъ, пока не достигало железокъ, въ направленіи, обратномъ тому, которому оно слѣдуетъ въ неповрежденныхъ экземплярахъ. Затѣмъ железки измѣняли цвѣтъ, и содержащееся въ нихъ раньше зернистое вещество образовывало вслѣдствіе агрегаціи болѣе крупныя комочки. Далѣе, два короткіе кусочка цвѣточной стрѣлки были оставлены на 2 ч. 40 м. въ болѣе слабомъ растворѣ, одна часть углекислаго аммонія на 218 воды; въ обоихъ случаяхъ ножки волосковъ близъ срѣзанныхъ концовъ содержали къ этому времени много зернистаго вещества; а железки совершенно потеряли окраску.

Наконецъ кусочки мяса были помѣщены на нѣсколько железокъ; я осмотрѣлъ ихъ черезъ 23 ч., а также и другія железки, которыя, повидимому, незадолго до того поймали мелкихъ мухъ; но онѣ не представляли никакого отличія отъ железокъ другихъ волосковъ. Можетъ быть, времени было недостаточно для поглощенія. Я думаю это потому, что нѣкоторыя железки, на которыхъ очевидно долго пролежали мертвыя мухи, были блѣднаго, грязнаго пурпурнаго цвѣта или даже почти безцвѣтны, а зернистое вещество внутри ихъ представляло необыкновенный и нѣсколько страшный видъ. То, что эти железки поглотили животное вещество изъ мухъ, вѣроятно вслѣдствіе экзосмоса въ липкое выдѣленіе, мы можемъ заключить не только по измѣнившемуся цвѣту железокъ, но и по тому, что при помѣщеніи въ растворъ углекислаго аммонія нѣкоторыя клѣтки ихъ ножекъ *наполнились* зернистымъ веществомъ; тогда какъ клѣтки другихъ волосковъ, которые не поймали мухъ, пробывъ въ томъ же растворѣ столько же времени, содержали лишь малое количество зернистаго вещества. Но необходимы другіе доказательства, прежде чѣмъ мы вполнѣ согласимся, что железки этой камнеломки могутъ поглощать, хотя бы въ неограниченный срокъ, животное вещество изъ крошечныхъ насѣкомыхъ, которыхъ опѣ иногда случайно ловятъ.

*Saxifraga rotundifolia* (?). Волоски на цвѣточныхъ стрѣлкахъ этого вида длиннѣе только что описанныхъ и несутъ блѣдно-бурыя железки. Я разсматривалъ много волосковъ; клѣтки ножекъ были совершенно прозрачны. Отогнутая стрѣлка была погружена на 30 м. въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 109 частей воды; двѣ или три самыхъ верхнихъ клѣтки на ножкахъ содержали теперь зернистое или подвергшееся агрегаціи вещество; железки приобрѣли яркій желтовато-зеленый цвѣтъ. Итакъ железки этого вида поглощаютъ углекислый аммоній гораздо быстрѣе, чѣмъ железки *Saxifraga umbrosa*, и верхнія клѣтки ножекъ также гораздо быстрѣе обнаруживаютъ дѣйствіе. Кусочки стрѣлки были отрѣзаны и погружены въ тотъ же растворъ; тогда процессъ агрегаціи пошелъ вверхъ по волоскамъ, въ обратномъ направленіи; клѣтки возлѣ самихъ срѣзанныхъ поверхностей прежде всѣхъ уступили дѣйствію.

*Primula sinensis*. Цвѣточные стрѣлки, верхнія и нижнія стороны листьевъ и ихъ черешки одѣты множествомъ волосковъ большей или меньшей длины. Ножки болѣе длинныхъ волосковъ раздѣлены поперечными перегородками на восемь-девять клѣтокъ. Расширенная колючая клѣтка шарообразна и образуетъ железку, которая выдѣляетъ измѣнчивое количество густаго, слегка липкаго, не кислаго, буровато-желтаго вещества.

Кусокъ молодой цвѣточной стрѣлки былъ сначала погруженъ въ дистиллированную воду на 2 ч. 30 м., и железистые волоски не обнаружили никакого дѣйствія. Другой кусочекъ, на которомъ было двадцать пять короткихъ и девять длинныхъ волосковъ, былъ тщательно осмотрѣнъ. Железки послѣднихъ не содержали твердаго или полутвердаго вещества, и только железки двухъ волосковъ изъ двадцати пяти короткихъ содержали нѣсколько шариковъ. Затѣмъ этотъ кусокъ былъ погруженъ на 2 ч. въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 109 воды; послѣ того железки двадцати пяти болѣе короткихъ волосковъ, за двумя или тремя исключеніями, содержали по одному крупному комочку или отъ двухъ до пяти болѣе мелкихъ шарообраз-

ных комочков полутвердаго вещества. Три из железок на девяти длинных волосках также содержали подобные комочки. В небольшом числе волосков шарики были также в клетках непосредственно под железками. При взгляде на все тридцать четыре волоска не могло быть сомнения, что железки поглотили некоторое количество углекислого аммония. Другой кусочек был оставлен только на 1 ч. в том же растворе, и образовавшееся вследствие агрегации вещество появилось во всех железках. Мой сын Френсис рассмотрел несколько железок на более длинных волосках, которые содержали маленькие комочки вещества раньше погружения в какой бы то ни было раствор; эти комочки медленно изменяли формы, так что, без сомнения, состояли из протоплазмы. Затем он смачивал эти волоски в течение 1 ч. 15 м., пока они лежали под микроскопом, раствором углекислого аммония, одна часть на 218 воды; в железках не обнаружилось заметного действия; его и нельзя было ожидать, так как их содержимое уже находилось в состоянии агрегации. Но в клетках ножек появились многочисленные, почти безцветные шарики вещества, менявшие свои формы и медленно сливавшиеся; таким образом вид клеток совершенно изменялся в последовательные промежутки времени.

Железки на молодой цветочной стрелке, пролежав 2 ч. 45 м. в крепком растворе углекислого аммония, одна часть на 109 воды, содержали в изобилии образовавшиеся вследствие агрегации комочки, но я не знаю, были ли они вызваны действием соли. Этот кусочек был снова помещен в раствор, так что в общем пробыл в нем 6 ч. 15 м.; теперь произошло большое изменение, так как почти все шарообразные комочки внутри клеток, служащих железками, исчезли и были заменены зернистым веществом более темного бурого цвета. Этот опыт был повторен три раза приблизительно с одинаковым результатом. В одном случае кусок пробыл в растворе 8 ч. 30 м., и, хотя почти все шарообразные комочки превратились в бурое зернистое вещество, небольшое число их все еще оставалось. Если шарообразные комочки подвергнутся агрегации вещества первоначально образовались просто от какого-нибудь химического или физического воздействия, представляется странным, что несколько более продолжительное пребывание в том же растворе производит такое полное изменение их. Но так как комочки, которые медленно и произвольно изменяли формы, должны были состоять из живой протоплазмы, то нет ничего удивительного в том, что она была повреждена или убита и что вид ее совершенно изменился от продолжительного пребывания в таком крепком растворе углекислого аммония. Раствор такой крепости парализует всякое движение у *Drosera*, но не убивает протоплазму; еще более крепкий раствор препятствует протоплазме образовывать при агрегации обыкновенные шарообразные комочки надлежащего размера; хотя они не распадаются, но становятся зернистыми и непрозрачными. Приблизительно так же горячая вода и некоторые растворы (например растворы солей натрия и калия) вызывают сначала неполную агрегацию в клетках у *Drosera*; затем маленькие комочки распадаются в зернистое или рыхлое бурое вещество. Все предыдущие опыты были произведены над цветочными стрелками; впрочем кусок листа был погружен на 30 м. в крепкий раствор углекислого аммония (одна часть на 109 воды), и маленькие шарообразные комочки вещества появились во всех железках, прежде содержавших лишь прозрачную жидкость.

Я сделал также несколько опытов над действием паров углекислого аммония на железки, но приведу лишь небольшое число случаев. Срванный конец черешка у молодого листа был защищен жирным воском и затем помещен под маленький стеклянный колокол с большою щепотью углекислого аммония. Через 10 мин. в железках оказалась значительная агрегация, а протоплазма, выстилающая клетки ножек, немного отстала от стенок. Другой лист был оставлен на 50 м., и получился такой же результат, но с тем отличием, что волоски приобрели буроватый цвет по всей своей длине. У третьего листа, который был подвергнут действию на 1 ч. 50 м., в железках оказалось много образовавшегося от агрегации вещества, и некоторые из комочков обнаруживали признаки распада в бурое зернистое вещество. Этот лист был снова помещен в пары, так что в общем подвергался их действию 5 ч. 30 м.; после того, хотя я осмотрел большое число железок, подвергшиеся агрегации комочки были найдены только в двух или трех; во всех остальных комочки, которые раньше были шарообразными, превратились в бурое, непрозрачное, зернистое вещество. Итак мы видим, что пары, в продолжение значительного срока, производят такое же действие, как продолжительное пребывание в крепком растворе. В обоих случаях едва ли можно сомневаться в том, что соль была поглощена главным образом или исключительно железками.

Въ другомъ случаѣ кусочки влажнаго фибрина, капли слабого настоя сырого мяса и воды были оставлены 24 ч. на нѣсколькихъ листьяхъ; затѣмъ волоски были осмотрѣны, но, къ моему удивленію, они ничѣмъ не отличались отъ другихъ, къ которымъ эти жидкости не прикасались. Однако большинство клѣтокъ содержало гіалиновые, неподвижные шарики, которые, повидимому, состояли не изъ протоплазмы, но, какъ я предполагаю, изъ какого-нибудь смолистаго вещества или эфирнаго масла.

*Pelargonium zonale* (разнов. съ бѣлыми каемками).—Листья одѣты множествомъ многоклѣточныхъ волосковъ; одни изъ нихъ просто заострены, другіе несутъ железистыя головки; они значительно отличаются между собою по длинѣ. Я осмотрѣлъ железки на кускѣ листа и нашелъ, что онѣ содержатъ лишь прозрачную жидкость; бѣльшая часть воды была удалена изъ-подъ покровнаго стеклышка и была прибавлена крошечная капля углекислаго аммонія, одна часть на 146 частей воды; такимъ образомъ была дана крайне малая доза. Спустя только 3 м. оказались признаки агрегаціи внутри железокъ у болѣе короткихъ волосковъ; спустя 5 м. во всѣхъ нихъ показалось много мелкихъ шариковъ блѣдно-бураго цвѣта; подобные же шарики, но болѣе крупныя, были найдены въ крупныхъ железкахъ болѣе длинныхъ волосковъ. Послѣ того, какъ этотъ кусочекъ пролежалъ 1 ч. въ растворѣ, многіе изъ болѣе мелкихъ шариковъ измѣнили положеніе, а внутри нѣкоторыхъ шариковъ покрупнѣе появились двѣ-три вакуоли или мелкихъ шарика (ибо я не знаю, что это было) нѣсколько болѣе темнаго оттѣнка. Теперь можно было видѣть мелкіе шарики въ нѣкоторыхъ изъ самыхъ верхнихъ клѣтокъ на ножкахъ, а у болѣе нижнихъ клѣтокъ выстилающая ихъ протоплазма слегка отдѣлилась отъ стѣнокъ. Черезъ 2 ч. 30 м., считая отъ начала пребыванія въ растворѣ, крупныя шарики внутри железокъ у болѣе длинныхъ волосковъ превратились въ комочки болѣе темнаго бураго зернистаго вещества. Итакъ, судя по тому, что мы видѣли у *Primula sinensis*, едва ли можно сомнѣваться, что эти комочки первоначально состояли изъ живой протоплазмы.

Капля слабого настоя сырого мяса была помѣщена на листъ, и черезъ 2 ч. 30 м. внутри железокъ можно было видѣть много шариковъ. Эти шарики при новомъ осмотрѣ черезъ 30 м. слегка измѣнили свои положенія и формы; одинъ изъ нихъ раздѣлился на два; но эти измѣненія были не совсѣмъ сходны съ тѣми, которымъ подвергается протоплазма у *Drosera*. Кромѣ того эти волоски не были осмотрѣны раньше погруженія, и подобные же шарики находились въ нѣкоторыхъ железкахъ, которыя не приходили въ соприкосновеніе съ настоемъ.

*Erica tetralix*. Нѣсколько длинныхъ железистыхъ волосковъ сидятъ по краямъ верхнихъ сторонъ листьевъ. Ножки состоятъ изъ нѣсколькихъ рядовъ клѣтокъ и поддерживаютъ довольно большія шарообразныя головки, выдѣляющія липкое вещество, на которое иногда, хотя рѣдко, попадаютъ крошечныя насѣкомыя. Нѣсколько листьевъ было положено на 23 ч. въ слабый настой сырого мяса и въ воду; затѣмъ я сравнилъ волоски между собою, но они представляли очень мало различія, или его совсѣмъ не было. Въ обоихъ случаяхъ клѣточное содержимое казалось нѣсколько болѣе зернистымъ, чѣмъ раньше; но крупинки не обнаруживали никакого движенія. Другіе листья были помѣщены на 23 ч. въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 218 воды; здѣсь также, повидимому, количество зернистаго вещества увеличилось; но одинъ такой комочекъ сохранилъ совершенно ту же форму, какую имѣлъ раньше, по прошествіи 5 ч.; итакъ онъ едва ли могъ состоять изъ живой протоплазмы. Эти железки, повидимому, имѣютъ очень слабую способность къ поглощенію, или совсѣмъ лишены ея; она навѣрно меньше, чѣмъ у предыдущихъ растений.

*Mirabilis longiflora*. Стебли и обѣ стороны листьевъ несутъ липкіе волоски. Молодая растенія, отъ 12 до 18 дюймовъ вышиною, поймали въ моей теплицѣ такъ много крошечныхъ *Diptera*, *Coleoptera* и личинокъ, что были совершенно усѣяны ими. Волоски коротки, неравнобѣрной длины, состоятъ изъ одного ряда клѣтокъ, заканчивающагося наверху расширенной клѣткой, которая выдѣляетъ липкое вещество. Эти конечныя клѣтки или железки содержатъ крупинки и часто шарики зернистаго вещества. Я наблюдалъ, какъ внутри одной железки, пойманной мелкое насѣкомое, одинъ изъ такихъ комочковъ испытывалъ непрерывныя измѣненія формы, при чемъ иногда появлялись вакуоли. Но я не думаю, чтобы эта протоплазма образовалась изъ вещества, поглощеннаго изъ мертваго насѣкомаго, потому что при сравненіи нѣсколькихъ железокъ, которыя поймали и не поймали насѣкомыхъ, нельзя было замѣтить и тѣни различія между ними, и всѣ онѣ содержали мелкозернистое вещество. Кусокъ листа былъ помѣщенъ на 24 ч. въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 218 воды, но волоски, повидимому, очень мало уступили его дѣйствію, за тѣмъ исключеніемъ, что железки, можетъ быть, стали нѣсколько менѣе прозрачными. Впрочемъ, въ самомъ листѣ зерна хлорофилла близъ срѣзанныхъ поверхностей слились или подверглись агрегаціи.

Железки на другомъ листѣ, послѣ 24-часового пребыванія въ настоѣ сырого мяса, не обнаружили ни малѣйшаго дѣйствія, но протоплазма, выстилающая клѣтки ножекъ, сильно отстала отъ стѣнокъ. Можетъ быть, послѣднее явленіе зависѣло отъ экзосмоса, такъ какъ настои былъ крѣпокъ. Поэтому мы можемъ заключить, что или железки этого растенія не обладаютъ поглощающей способностью, или что на протоплазму, которую онѣ содержатъ, не дѣйствуетъ ни растворъ углекислаго аммонія (а это представляется почти невѣроятнымъ), ни настои мяса.

*Nicotiana tabacum*. Это растеніе покрыто безчисленными волосками неравной длины, которые ловятъ много мелкихъ насѣкомыхъ. Ножки волосковъ раздѣлены поперечными перегородками, а выдѣляющія железки состоятъ изъ многихъ клѣтокъ, содержащихъ зеленоватое вещество съ маленькими шариками какой-то субстанціи. Листья были оставлены въ настоѣ сырого мяса и въ водѣ на 26 ч., но измѣненія не произошло. Нѣкоторые изъ этихъ самыхъ листьевъ были затѣмъ помѣщены слишкомъ на 2 ч. въ растворъ углекислаго аммонія, но дѣйствія не обнаружилось. Я сожалью, что не произвелъ другихъ опытовъ съ большимъ тщаніемъ, такъ какъ Шлезингъ показалъ \*), что экземпляры табака, снабжаемые парами углекислаго аммонія, даютъ при анализѣ большее количество азота, чѣмъ другіе экземпляры, не подвергавшіеся дѣйствію этихъ паровъ; судя по тому, что мы видѣли, вѣроятно, часть паровъ можетъ поглощаться железистыми волосками.

*Обзоръ наблюдений надъ железистыми волосками.* Изъ вышеприведенныхъ наблюдений, какъ ихъ ни мало, мы видимъ, что железки двухъ видовъ *Saxifraga*, одной *Primula* и *Pelargonium* обладаютъ способностью быстрого поглощенія; тогда какъ железки одной *Erica*, *Mirabilis* и *Nicotiana* или не имѣютъ такой способности, или употребляемая жидкость, именно растворъ углекислаго аммонія и настои сырого мяса, не оказываютъ дѣйствія на содержимое клѣтокъ. Такъ какъ железки у *Mirabilis* содержатъ протоплазму, которая не подверглась агрегаціи отъ только что названныхъ жидкостей, хотя углекислый аммоній оказалъ сильное дѣйствіе на клѣточное содержимое въ пластинкѣ листа, мы можемъ заключить, что эти железки не въ состояніи поглощать. Далѣе, мы можемъ заключить, что безчисленные насѣкомыя, которыхъ ловить это растеніе, приносятъ ему не больше пользы, чѣмъ тѣ, которыя пристають къ опадающимъ и лишкимъ чешуйкамъ листовыхъ почекъ у конскаго каштана.

Для насъ интереснѣе всего примѣръ двухъ видовъ *Saxifraga*, такъ какъ этотъ родъ отдаленно родствененъ съ *Drosera*. Ихъ железки поглощаютъ вещество изъ настоя сырого мяса, изъ растворовъ азотнокислаго и углекислаго аммонія и, повидимому, изъ разложившихся насѣкомыхъ. Этому доказательствомъ служила измѣнившаяся, мутно-пурпурная окраска протоплазмы внутри клѣтокъ железокъ, то, что она находилась въ состояніи агрегаціи, и, повидимому, ея болѣе быстрыя произвольныя движенія. Процессъ агрегаціи распространяется изъ железокъ внизъ по ножкамъ волосковъ; мы можемъ предположить, что всякое вещество, которое будетъ поглощено, въ концѣ концовъ достигаетъ тканей растенія. Съ другой стороны, процессъ восходитъ вверхъ по волоскамъ всякій разъ, когда дѣйствію раствора углекислаго аммонія подвергается отрѣзанная поверхность.

Железки на цвѣтоножкахъ и листьяхъ у *Primula sinensis* быстро поглощаютъ растворъ углекислаго аммонія, а содержащаяся въ нихъ протоплазма подвергается агрегаціи. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ было замѣчено, что процессъ переходилъ изъ железокъ въ верхнія клѣтки ножекъ. 10-минутное дѣйствіе паровъ этой соли также вызвало агрегацію. При 6—7-часовомъ пребываніи листьевъ въ крѣпкомъ растворѣ или при продолжительномъ дѣйствіи паровъ, комочки протоплазмы распались, становились бурными, зернистыми и бывали, повидимому, убиты. Настои сырого мяса не оказали на железки никакого дѣйствія.

Прозрачное содержимое железокъ у *Pelargonium zonale* стало туманнымъ и зер-

\*) „Comptes rendus“, іюня 15, 1874 г. Хорошее извлеченіе изъ этой работы приведено въ „Gardener's Chronicle“, 11 іюля 1874.

нистымъ черезъ 3—5 мин., послѣ того какъ онѣ были погружены въ слабый растворъ углекислаго аммонія; по истеченіи 1 ч. крупинки появились въ верхнихъ клѣткахъ ножеевъ. Такъ какъ подвергшіеся агрегаціи комочки медленно измѣняли форму и такъ какъ они распадались, оставаясь значительное время въ крѣпкомъ растворѣ, то едва ли можно сомнѣваться, что они состояли изъ протоплазмы. Сомнительно, оказалъ ли какое-нибудь дѣйствіе настой сырого мяса.

Физиологи вообще считали, что железистые волоски обыкновенныхъ растений служатъ только выдѣляющими или извергающими органами, но мы теперь знаемъ, что они обладаютъ способностью, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, поглощать какъ растворъ, такъ и пары амміака. Такъ какъ дождевая вода содержитъ небольшой процентъ амміака, а атмосфера—весьма малое количество углекислаго аммонія, эта способность едва ли можетъ не быть благодѣтельной. И самая польза не можетъ быть такъ незначительна, какъ мы подумали бы сначала, ибо средній экземпляръ *Primula sinensis* несетъ удивительное число железистыхъ волосковъ, свыше двухъ съ половиной миллионовъ <sup>1)</sup>, и всѣ они способны поглощать амміакъ, доставленный имъ дождемъ. Кромѣ того, вѣроятно, что железки нѣкоторыхъ изъ названныхъ выше растений получаютъ животное вещество изъ насѣкомыхъ, которыя иногда увязаютъ въ липкомъ выдѣленіи.

### Заключительныя замѣчанія относительно *Droseraceae*.

Я описалъ, какъ могъ, шесть извѣстныхъ родовъ, составляющихъ это семейство, насколько они имѣютъ отношеніе къ нашему настоящему предмету. Всѣ они ловятъ насѣкомыхъ. У *Drosophyllum*, *Roridula* и *Byblis* эта ловля производится единственно посредствомъ липкой жидкости, выдѣляющей изъ ихъ железокъ; у *Drosera* тѣмъ же способомъ и вмѣстѣ съ тѣмъ движеніями щупалець; у *Dionaea* и *Aldrovanda* посредствомъ закрыванія пластинокъ листа. У этихъ двухъ послѣднихъ родовъ быстротою движенія возмѣщается недостава липкаго выдѣленія. Во всѣхъ случаяхъ движется какая-нибудь часть листа. У *Aldrovanda*, повидимому, сокращаются только основныя части и переносятъ съ собою широкіе, тонкіе края лопастей. У *Dionaea* вся лопасть, кромѣ краевыхъ продолженій или зубцовъ, загибается внутрь, хотя главнымъ образомъ движеніе сосредоточено близъ средней жилки. У *Drosera* движеніе главнымъ образомъ сосредоточено въ нижней части щупалець, которыя можно разсматривать гомологически, какъ удлиненія листа; впрочемъ вся пластинка часто загибается внутрь, превращая листь во временный желудокъ.

Едва ли можно сомнѣваться, что всѣ растенія, принадлежащія къ этимъ шести родамъ, обладаютъ способностью растворять животное вещество при помощи своего выдѣленія, которое содержитъ кислоту вмѣстѣ съ ферментомъ, по природѣ почти тождественнымъ пепсину, и что они въ послѣдствіи поглощаютъ переваренное такимъ способомъ вещество. Это достовѣрно для *Drosera*, *Drosophyllum* и *Dionaea*; почти достовѣрно для

<sup>1)</sup> Мой сынъ Френсисъ сосчиталъ волоски на пространствѣ, измѣренномъ при помощи микрометра, и нашель, что ихъ 35336 на квадратномъ дюймѣ съ верхней стороны листа и 30035 съ нижней стороны, то-есть число ихъ на верхней сторонѣ относится къ числу на нижней приблизительно, какъ 100 къ 85. На квадратномъ дюймѣ съ обѣихъ сторонъ было 65371 волосокъ. Далѣе, было выбрано среднее растеніе, несшее двѣнадцать листьевъ (при чемъ болѣе крупныя имѣли въ поперечникѣ нѣсколько больше двухъ дюймовъ), и площадь всѣхъ листьевъ вмѣстѣ съ черешками (цвѣточные стрѣлки не были включены) была определена при помощи планиметра въ 39,285 квадратныхъ дюймовъ; итакъ площадь обѣихъ сторонъ равнялась 78,57 квадратныхъ дюймовъ. Такимъ образомъ на растеніи (не считая цвѣточныхъ стрѣлокъ) должно было находиться удивительное число железистыхъ волосковъ—2568099. Волоски были сочтены позднею осенью, а на слѣдующую весну (въ маѣ) листья нѣкоторыхъ другихъ растений той же партіи оказались на одну треть—на одну четверть шире и длиннѣе прежняго; итакъ, безъ сомнѣнія, число железистыхъ волосковъ увеличилось и вѣроятно теперь значительно превышало три миллиона.



Aldrovanda и по аналогіи весьма вѣроятно для Roridula и Vublis. Такимъ образомъ мы можемъ понять, почему три первые рода снабжены такими маленькими корнями <sup>1)</sup>, а Aldrovanda совсѣмъ лишена ихъ; о корняхъ же двухъ остальныхъ видовъ ничего не извѣстно. Безъ сомнѣнія, удивителенъ тотъ фактъ, что цѣлая группа растений (и, какъ мы сейчасъ увидимъ, нѣкоторыя другія растения, не родственныя съ Droseraceae) поддерживаютъ существованіе отчасти при помощи перевариванія животнаго вещества, а отчасти посредствомъ разложенія углекислоты, вмѣсто того, чтобы пользоваться исключительно послѣднимъ средствомъ на ряду съ поглощеніемъ вещества изъ почвы корнями. Впрочемъ мы имѣемъ столь же аномальный случай и въ животномъ царствѣ; корнеголовыя ракообразныя не питаются, какъ другія животныя, черезъ рты, такъ какъ лишены пищеводнаго канала; но они существуютъ, поглощая посредствомъ корнеобразныхъ отростковъ соки изъ животныхъ, на которыхъ паразитируютъ <sup>2)</sup>.

Изъ этихъ шести родовъ Drosera безъ сравненія болѣе всѣхъ преуспѣла въ борьбѣ за существованіе; успѣхъ ея въ значительной степени можетъ быть приписанъ ея способу ловли насѣкомыхъ. Эта форма является господствующей, такъ какъ предполагаютъ, что она обхватываетъ около 100 видовъ <sup>3)</sup>, которые распространены въ Старомъ Свѣтѣ отъ полярныхъ странъ до южной Индіи, до мыса Доброй Надежды, до Мадагаскара и Австраліи, а въ Новомъ Свѣтѣ отъ Канады до Огненной земли. Въ этотъ отношеніи она представляетъ рѣзкую противоположность съ пятью остальными родами, которые, повидимому, являются исчезающими группами. Dionaea представлена только однимъ видомъ, который ограниченъ одною мѣстностью въ Каролинѣ. Три разновидности или очень близкихъ вида Aldrovanda, подобно многимъ водянымъ растеніямъ, широко распространены отъ средней Европы до Бенгаліи и Австраліи. Drosophyllum представлено только однимъ видомъ, который ограниченъ Португаліей и Марокко. Roridula и Vublis имѣютъ по два вида (какъ я слышалъ отъ проф. Оливера); первая ограничена западными частями мыса Доброй Надежды, а послѣдняя—Австраліей. Страненъ тотъ фактъ, что Dionaea, которая является однимъ изъ растений, превосходнѣе всего приспособленныхъ, повидимому, очень близка къ вымиранію. Это тѣмъ страннѣе, что у Dionaea органы выше дифференцированы, чѣмъ у Drosera; волоски ея служатъ исключительно органами осязанія, лопасти—для ловли насѣкомыхъ, а железки, при раздраженіи—для выдѣленія и для по-

<sup>1)</sup> [Фрауштадтъ (Диссертация, Бреславль, 1876) показываетъ, что корни у Dionaea вовсе не малы. Въ другой бреславльской диссертации (1887) Отто Пенцигъ показываетъ, что корни у *Drosophyllum luitanicum* тоже хорошо развиты. Пфефферъ („Landwirth. Jahrbücher“, 1877) указываетъ, что доказательство, выводимое изъ слабого развитія корней у нѣкоторыхъ плетоядныхъ растений не имѣетъ цѣны, такъ какъ то же самое можно найти у многихъ болотныхъ и водяныхъ растений, которыя не ловятъ и не перевариваютъ насѣкомыхъ.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> Фрицъ Мюллеръ, „Facts for Darwin“, англ. переводъ, 1869, стр. 139. Корнеголовыя ракообразныя родственны усоногимъ. Едва ли возможно представить себѣ различіе больше того, которое существуетъ между животнымъ, обладающимъ хватательными органами, хорошо устроеннымъ ртомъ и пищеварительнымъ каналомъ, и животнымъ, лишеннымъ всѣхъ этихъ органовъ и питающимся посредствомъ поглощенія черезъ развѣтвленные корнеобразные отростки. Если бы одно рѣдкое усоногое, *Anelasma squalicola*, вымерло, то было бы очень трудно догадаться, какимъ образомъ могло постепенно произойти такое громадное измѣненіе. Но, по замѣчанію Фрица Мюллера, въ *Anelasma* мы имѣемъ животное почти въ прямо промежуточномъ состояніи, ибо у него есть похожіе на корни отростки, вѣдренные въ кожу акулы, на которой оно паразитируетъ, а его хватательныя усоножки и ротъ какъ описано въ моей монографіи о *Lepadidae*, „Ray Soc.“, 1851, стр. 169) находятся въ крайне слабомъ, почти зачаточномъ состояніи. Д-ръ Косманъ даетъ очень интересное разсужденіе объ этомъ предметѣ въ своихъ „Suctoria and Lepadidae“, 1873. См. также „Der Ursprung der Wirbelthiere“, д-ра Дорна, 1875, стр. 77.

<sup>3)</sup> Бентамъ и Гукеръ, „Genera Plantarum“. Австралія является метрополіей этого рода; для этой части свѣта былъ описанъ сорокъ одинъ видъ, какъ мнѣ сообщаетъ проф. Оливеръ.

глощенія; тогда какъ у *Drosera* железки служатъ для всѣхъ этихъ цѣпей и выдѣляютъ, не будучи раздражены.

Сравнивая строеніе листьевъ, степень ихъ сложности и ихъ зачаточныя части у шести родовъ, мы склоняемся къ заключенію, что ихъ общій предокъ соединялъ признаки *Drosophyllum*, *Roridula* и *Byblis*. Листья этой древней формы были почти навѣрно линейны, можетъ быть, раздѣльны и несли на верхнихъ и на нижнихъ сторонахъ железки, которыя обладали выдѣляющей и поглощающей способностью. Нѣкоторыя изъ этихъ железокъ были приподняты на ножкахъ, другія были почти сидячі; послѣднія давали выдѣленіе только когда бывали раздражены поглощеніемъ азотистаго вещества. У *Byblis* железки состоятъ изъ одного слоя клѣтокъ и поддерживаются одноклѣточной ножкой; у *Roridula* онѣ имѣютъ болѣе сложное строеніе, и ихъ поддерживаютъ ножки, состоящія изъ нѣсколькихъ рядовъ клѣтокъ; у *Drosophyllum* онѣ, кромѣ того, содержатъ клѣтки со спиральными утолщеніями, а ножки заключаютъ въ себѣ пучокъ спиральныхъ сосудовъ. Но у названныхъ трехъ родовъ эти органы не обладаютъ способностью къ движенію, и нѣтъ причины сомнѣваться въ томъ, что они имѣютъ характеръ волосковъ или трихомъ. Хотя въ безчисленныхъ случаяхъ листовые органы движутся при раздраженіи, не извѣстно ни одного примѣра, чтобы такую способностью обладала трихома. Такимъ образомъ мы подходимъ къ вопросу, какимъ путемъ такъ называемыя щупальца у *Drosera*, которыя очевидно, имѣютъ одинаковую общую природу съ железистыми волосками вышеуказанныхъ трехъ родовъ, могли пріобрѣсти способность къ движенію<sup>1)</sup>. Многіе ботаники утверждаютъ, что эти щупальца состоятъ изъ продолженій листа, потому что содержатъ сосудистую ткань, но этотъ признакъ болѣе нельзя считать надежнымъ<sup>2)</sup>. Способность къ движенію при раздраженіи была бы болѣе вѣрнымъ показаніемъ. Но, когда мы примемъ въ соображеніе огромное число щупалець на обѣихъ сторонахъ листьевъ у *Drosophyllum* и на верхней сторонѣ листьевъ у *Drosera*, представляется почти невозможнымъ, чтобы каждое щупальце первоначально существовало, какъ продолженіе листа. *Roridula*, можетъ быть, показываетъ намъ, какъ мы можемъ примирить эти затрудненія по отношенію къ гомологической природѣ щупалець. Боковыя дѣленія листьевъ у этого растенія оканчиваются длинными щупальцами; эти же содержатъ спиральные сосуды, которые восходятъ по нимъ лишь на короткое разстояніе, безъ ясной границы между тѣмъ, что, очевидно, является продолженіемъ листа, и ножкой железистаго волоска. Поэтому не было бы ничего аномальнаго или необычнаго, если бы основныя части этихъ щупалець, соответствующихъ краевымъ щупальцамъ у *Drosera*, пріобрѣли способность къ движенію; а мы знаемъ, что у *Drosera* изгибается только нижняя часть ихъ. Но, чтобы понять, какимъ образомъ у этого послѣдняго рода не только краевыя, но и всѣ внутреннія щупальца сдѣлались способными къ движенію, мы должны далѣе предположить одно изъ двухъ: или, согласно принципу соотносительнаго развитія, эта способность была перенесена на основныя части волосковъ; или же поверхность листа продолжилась вверхъ въ многочисленныхъ точкахъ такъ, что соединилась съ волосками и образовала при этомъ основанія внутреннихъ щупалець.

Три вышеуказанныхъ рода, именно *Drosophyllum*, *Roridula* и *Byblis*, повидному, сохранившіе первоначальное состояніе, еще несутъ железистые волоски съ обѣихъ сторонъ листьевъ; но волоски на нижней сторонѣ съ тѣхъ поръ исчезли у болѣе высоко развитыхъ родовъ, за частнымъ исключеніемъ одного вида, *Drosera binata*. Мелкія сидячія железки также исчезли у нѣкоторыхъ родовъ, будучи замѣнены у *Roridula* волосками, а у большинства видовъ *Drosera* поглощающими сосочками. *Drosera binata*

<sup>1)</sup> Саксъ, „Traité de Botanique“, 3-е изд., 1874 г., стр. 1026.

<sup>2)</sup> Д-ръ Вармингъ, „Sur la Différence entre les Trichomes“, Копенгагенъ. 1873, стр. 6. „Extrait des Videnskabelige Meddelelser de la Soc. d'Hist. nat. de Copenhague“, № 10—12. 1872.

со своими линейными и раздваивающимися листьями находится въ промежуточномъ состояніи. Она еще несетъ нѣсколько сидячихъ железокъ на обѣихъ сторонахъ листьевъ, а на нижней сторонѣ небольшое число неправильно размѣщенныхъ щупалець, которые неспособны къ движенію. Дальнѣйшее легкое измѣненіе превратило бы линейные листья этого послѣдняго вида въ продолговатые листья *Drosera anglica*, которые легко могли бы перейти въ округленные листья съ черешками, подобные листьямъ *Drosera rotundifolia*. Черешки этого послѣдняго вида несутъ многокѣточные волоски, которые, какъ мы имѣемъ всѣскія основанія предполагать, представляютъ собою недоразвитыя щупальца.

Форма, бывшая общимъ предкомъ для *Dionaea* и *Aldrovanda*, повидимому, была близко родственна съ *Drosera* и имѣла округленные листья, сидящіе на отдѣльныхъ черешкахъ и снабженные щупальцами по всей окружности, при чемъ на верхней сторонѣ находились другія щупальца и сидячія железки. Я думаю такъ потому, что краевые зубцы у *Dionaea*, повидимому, представляютъ самыя крайнія щупальца *Drosera*, а шесть (иногда восемь) чувствительныхъ волосковъ верхней стороны и болѣе многочисленные волоски у *Aldrovanda* представляютъ центральныя щупальца *Drosera* съ неразвившимися железками, но сохранившеюся чувствительностью. При этомъ мы не должны упускать изъ вида, что верхушки щупалець у *Drosera*, подъ самыми железками, чувствительны.

Три наиболѣе замѣчательныя особенности, которыми обладаютъ различные члены семейства *Droseraceae*, состоятъ въ томъ, что листья у нѣкоторыхъ изъ нихъ обладаютъ способностью двигаться при раздраженіи, что ихъ железки выдѣляютъ жидкость, переваривающую животное вещество, и въ томъ, что онѣ поглощаютъ переваренное вещество. Можно ли пролить сколько-нибудь свѣта на ходъ развитія, при которомъ были постепенно приобрѣтены эти замѣчательныя свойства?

Чтобы железки могли выдѣлять, кѣточные стѣнки по необходимости должны быть проницаемыми для жидкостей; поэтому не удивительно, что онѣ допускаютъ свободное поступленіе жидкостей внутрь; а это поступленіе внутрь будетъ заслуживать, чтобы мы назвали его актомъ поглощенія, если жидкости соединятся съ содержимымъ железокъ. Судя по вышеприведеннымъ доказательствамъ, выдѣлительныя железки многихъ другихъ растений могутъ поглощать амміачныя соли, малыя количества которыхъ онѣ должны получать изъ дождя. Это происходитъ у двухъ видовъ *Saxifraga*; железки одного изъ нихъ, повидимому, поглощаютъ вещество изъ пойманныхъ насѣкомыхъ и навѣрно поглощаютъ его изъ настоя сыраго мяса. Итакъ нѣтъ ничего аномальнаго въ томъ, что *Droseraceae* приобрѣли поглощающую способность въ гораздо болѣе высокой степени развитія.

Гораздо замѣчательнѣе вопросъ о томъ, какимъ образомъ члены этого семейства, *Pinguicula*, и, какъ недавно показалъ д-ръ Гукеръ, *Nepenthes*, могли приобрѣсти способность выдѣлять жидкость, которая растворяетъ или перевариваетъ животное вещество. Шесть родовъ *Droseraceae*, вѣроятно, унаслѣдовали эту способность отъ общаго предка, но это не приложимо къ *Pinguicula* или *Nepenthes*, такъ какъ эти растенія вовсе не близки къ *Droseraceae*. Однако трудность далеко не такъ велика, какъ кажется сначала. Во-первыхъ, у многихъ растений соки содержатъ кислоту, а, повидимому, всякая кислота годится для пищеваренія. Во-вторыхъ, какъ замѣтилъ д-ръ Гукеръ по отношенію къ настоящему предмету въ своемъ сообщеніи въ Бельфастѣ (1874) и какъ неоднократно настаиваетъ Саксъ<sup>1)</sup>, зародыши нѣкоторыхъ растений выдѣляютъ жидкость, которая растворяетъ бѣлковыя вещества изъ бѣлка; хотя бѣлокъ въ сущности не соединенъ, а только соприкасается съ зародышемъ. Кромѣ того, всѣ растенія обладаютъ способностью растворять бѣлковыя или протейновыя вещества, каковы протоплазма, хлорофиллъ, клейковина, алейроновыя зерна, и переносить ихъ изъ одной части своихъ

<sup>1)</sup> „Traité de Botanique“, 3-е изд., 1874, стр. 844. Для слѣдующихъ фактовъ см. также стр. 64, 76, 828, 831.

тканей въ другія. Это должно происходить при помощи растворителя, вѣроятно, состоящаго изъ фермента вмѣстѣ съ кислотою <sup>1)</sup>). Что же касается растений, которыя способны поглощать уже растворимое вещество изъ пойманныхъ насѣкомыхъ, хотя не способны къ настоящему пищеваренію, то только что упомянутый растворитель, который долженъ случайно присутствовать въ железкахъ, сталъ бы высачиваться изъ железокъ вмѣстѣ съ липкимъ выдѣленіемъ, поскольку эндосмозъ сопровождается экзосмозомъ. Если бы такое высачиваніе когда-нибудь произошло, растворитель подѣйствовалъ бы на животное вещество, содержащееся внутри пойманныхъ насѣкомыхъ, а это было бы настоящимъ пищевареніемъ. Такъ какъ нельзя сомнѣваться, что этотъ процессъ былъ бы въ высшей степени полезенъ для растений, растущихъ на очень скудной почвѣ, то онъ сталъ бы совершенствоваться посредствомъ естественнаго отбора. Поэтому всякое обыкновенное растеніе, имѣющее липкія железки, которыя случайно ловятъ насѣкомыхъ, могло бы такимъ путемъ при благопріятныхъ обстоятельствахъ превратиться въ видъ, способный къ настоящему пищеваренію. Поэтому перестаетъ быть большой тайной вопросъ, какимъ образомъ нѣсколько родовъ растений, вовсе не близкихъ между собою, независимо приобрѣли одну и ту же способность.

Такъ какъ существуютъ различныя растенія, железки которыхъ не могутъ, насколько извѣстно, переваривать животное вещество, а между тѣмъ могутъ поглощать амміачныя соли и животныя жидкости, то, вѣроятно, эта послѣдняя способность составляетъ первый шагъ къ переваривающей способности. Впрочемъ, при извѣстныхъ условіяхъ могло бы случиться, что растеніе, послѣ того, какъ приобрѣло способность къ пищеваренію, выродилось въ растеніе, способное только поглощать животное вещество, находящееся въ растворѣ, или въ состояніи разложенія, или конечные продукты разложенія, именно—амміачныя соли. Могло бы показаться, что это дѣйствительно и случилось до нѣкоторой степени съ листьями *Aldrovanda*, внѣшнія части которыхъ обладаютъ поглощающими органами, но не имѣютъ железокъ, приспособленныхъ къ выдѣленію какой-нибудь переваривающей жидкости; послѣднія ограничены внутренними частями.

Мало свѣта можно пролить на постепенное приобретеніе третьяго замѣчательнаго свойства, которымъ обладаютъ болѣе высоко развитые роды *Droseraceae*, именно на способность движенія при раздраженіи. Впрочемъ, не слѣдуетъ упускать изъ вида, что листья и ихъ гомологи, а также цвѣтоножки приобрѣли эту способность въ безчисленныхъ случаяхъ помимо наслѣдованія отъ какого-нибудь общаго предка. Напримеръ, мы это видимъ у растений съ усиками и лазающихъ при помощи листьевъ (т. е. въ тѣхъ случаяхъ, когда листья, черешки, цвѣтоножки и т. д. измѣнены для цѣпленія), принадлежащихъ къ большому числу самыхъ разнообразныхъ порядковъ; у листьевъ тѣхъ многочисленныхъ растений, которыя ложатся спать ночью и двигаются при сотрясеніи; у раздражимыхъ тычинокъ и пестиковъ немалого числа видовъ. Поэтому позволительно заключить, что какимъ-то путемъ способность къ движенію можетъ быть легко приобретена. Такія движенія предполагаютъ раздражимость или чувствительность, но, по замѣчанію Кона <sup>2)</sup>, ткани растений, одаренныхъ этою способностью, не отличаются какою-нибудь общею особенностью отъ тканей обыкновенныхъ

<sup>1)</sup> Послѣ того, какъ эта фраза была написана, я получилъ статью Горупъ-Безанеца („*Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft*“, Берлинъ, 1874, стр. 1478), который при содѣйствіи д-ра Вилля, фактически сдѣлалъ открытіе, что сѣмена вики содержатъ ферментъ, который, будучи извлеченъ глицериномъ, растворяетъ бѣлковыя вещества, напримеръ, фибринъ, и превращаетъ ихъ въ настоящіе пептоны. [Впрочемъ см. Вайнъзъ, „*Physiology of Plants*“, стр. 190.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> См. извлеченіе изъ его труда о сокращающихся тканяхъ растений въ „*Annales and Mag. of Nat. Hist.*“, 3-я серія, т. XI, стр. 188.

растений; поэтому вероятно, что все листья в легкой степени раздражимы. Даже если насекомое садеть на листъ, вероятно передается легкое молекулярное изменение на некоторое расстояние по его ткани, с тем только различием, что не происходит заметнаго дѣйствія. У насъ есть некоторое показаніе въ пользу этого предположенія, такъ какъ мы знаемъ, что однократное прикосновеніе къ железкамъ *Drosera* не вызываетъ пригибанія; однако оно должно оказывать некоторое дѣйствіе, потому что, когда я погружалъ железки въ растворъ камфары, загибаніе отъ послѣдующаго прикосновенія наступало раньше, чѣмъ оно наступало бы отъ дѣйствія одной камфары. То же самое бываетъ у *Dionaea*: можно грубо трогать пластинки при ихъ обычномъ состояніи и онѣ не закроются, но какое-то дѣйствіе навѣрно бываетъ при этомъ вызвано и передано черезъ весь листъ, потому что если железки недавно поглотили животное вещество, то даже осторожное прикосновеніе заставляеть ихъ мгновенно закрыться. Итакъ мы можемъ заключить, что пріобрѣтеніе высокой чувствительности и способности къ движению некоторыми родами *Droseraceae* представляетъ не больше непонятнаго, чѣмъ подобныя же, но болѣе слабыя способности множества другихъ растений.

Спеціальныи характеръ чувствительности, которою обладаютъ *Drosera*, *Dionaea* и некоторые другія растения, вполне заслуживаетъ вниманія. Железку *Drosera* можно сильно ударить одинъ разъ, два и даже три раза безо всякаго дѣйствія, тогда какъ продолжительное давленіе крайне малой частицы вызываетъ движеніе. Съ другой стороны, частицу во много разъ тяжелѣе можно осторожно положить на одинъ изъ волосковъ *Dionaea* безъ всякаго дѣйствія, но если къ нему прикоснуться только однажды, медленно двигая тонкій волосъ, то лопасти закрываются; это различіе въ характерѣ чувствительности обоихъ растений явнымъ образомъ приурочено къ ихъ способу ловли насекомыхъ. Съ этимъ способомъ стоитъ въ связи также то явленіе, что при поглощеніи азотистаго вещества центральныя железки у *Drosera* сообщаютъ двигательный импульсъ внѣшнимъ щупальцамъ гораздо скорѣе, чѣмъ при механическомъ раздраженіи; напротивъ, у *Dionaea* поглощеніе азотистаго вещества заставляеть лопасти прижиматься другъ къ другу съ чрезвычайной медленностью; тогда какъ прикосновеніе вызываетъ быстрое движеніе. Какъ я показалъ въ другой работѣ, можно наблюдать отчасти аналогичные случаи надъ усиками различныхъ растений: одни изъ нихъ раздражаются болѣе всего отъ соприкосновенія съ тонкими волокнами, другіе—отъ соприкосновенія со щетинками, третьи—съ плоскою или изборожденною поверхностью. Чувствительные органы у *Drosera* и *Dionaea* также специализировались, чтобы бесполезно не уступать дѣйствію вѣса или удара дождевыхъ капель, или порывовъ вѣтра. Это можно объяснить предположеніемъ, что названныя растения и ихъ предки привыкли къ повторному дѣйствію дождя и вѣтра, которое уже не вызываетъ молекулярнаго измененія; тогда какъ посредствомъ естественнаго отбора растения сдѣлались чувствительнѣе къ болѣе рѣдкому паденію или давленію твердыхъ тѣлъ. Хотя поглощеніе железками *Drosera* различныхъ жидкостей вызываетъ движеніе, однако существуетъ большое различіе въ дѣйствіи близкихъ между собою жидкостей; напримѣръ, некоторыхъ растительныхъ кислотъ, лимоннокислаго и фосфорнокислаго аммонія. Спеціальныи характеръ и совершенство чувствительности у этихъ двухъ растений тѣмъ болѣе удивительны, что никто не предполагаетъ, чтобы они обладали нервами; а при испытаніи *Drosera* различными веществами, сильно дѣйствующими на нервную систему животныхъ, не обнаруживается, чтобы эти растения содержали какое-нибудь разсѣянное вещество, аналогичное нервной ткани.

Хотя клѣтки у *Drosera* и у *Dionaea* совершенно такъ же чувствительны къ некоторымъ раздражающимъ веществамъ, какъ ткани, окружающія окончанія нервовъ у высшихъ животныхъ, однако эти растения уступаютъ даже животнымъ, низко орга-

низованнымъ, въ томъ, что поддаются дѣйствию только тѣхъ раздражающихъ средствъ, которыя соприкасаются съ ихъ чувствительными частями. Впрочемъ, эти растенія, вѣроятно, уступили бы дѣйствию лучистой теплоты, такъ какъ теплая вода вызываетъ энергичное движеніе. Когда железка у *Drosera* или одинъ изъ волосковъ у *Dionaea* бывають раздражены, двигательный импульсъ расходится лучеобразно во всѣхъ направленіяхъ, а не бываетъ, какъ у животныхъ, направленъ къ какому-нибудь особымъ точкамъ или органамъ. Это происходитъ у *Drosera* даже тогда, когда какое-нибудь раздражающее вещество бываетъ помещено въ двухъ точкахъ пластинки и когда всѣ окружающія щупальца съ удивительною точностью пригибаются къ двумъ точкамъ. Хотя скорость, съ которою передается двигательный импульсъ, велика у *Dionaea*, она гораздо меньше, чѣмъ у большинства или у всѣхъ животныхъ. Этотъ фактъ, а также то, что двигательный импульсъ не бываетъ специально направленъ къ опредѣленнымъ точкамъ, безъ сомнѣнія, зависитъ отъ отсутствія нервовъ. Тѣмъ не менѣе мы, можемъ быть, усматриваемъ первообразъ развитія нервовъ у животныхъ въ томъ, что передача двигательнаго импульса на ограниченномъ пространствѣ внутри щупалець *Drosera* происходитъ гораздо скорѣе, чѣмъ въ другомъ мѣстѣ, и нѣсколько быстрѣе въ продольномъ, чѣмъ въ поперечномъ направленіи по пластинкѣ. Эти растенія еще яснѣе обнаруживаютъ свое несовершенство сравнительно съ животными въ отсутствіе какого бы то ни было рефлективнаго дѣйствія, за тѣмъ исключеніемъ, что железки *Drosera*, получая раздраженіе отъ точки, находящейся на нѣкоторомъ разстояніи, посылають обратно какое то вліяніе, которое заставляетъ клѣточное содержимое подвергаться агрегации до самыхъ основаній щупалець. Но наибольшее изъ всѣхъ несовершенствъ состоитъ въ отсутствіи центральнаго органа, способнаго получать впечатлѣнія отъ всѣхъ точекъ, передавать ихъ эффекты въ любомъ опредѣленномъ направленіи, накоплять и воспроизводить ихъ.

## ГЛАВА XVI.

### *Pinguicula*.

*Pinguicula vulgaris*.—Строеніе листьевъ.—Число попадающихся насѣкомыхъ и другихъ предметовъ.—Движеніе краевъ листьевъ.—Польза этого движенія.—Выдѣленіе, пищевареніе и поглощеніе.—Дѣйствіе выдѣленія на различныя животныя и растительныя вещества.—Дѣйствіе предметовъ, не содержащихъ растворимаго азотистаго вещества, на железки.—*Pinguicula grandiflora*.—*Pinguicula lusitanica*, ловля насѣкомыхъ.—Движеніе листьевъ, выдѣленіе и пищевареніе.

*Pinguicula vulgaris*. Это растеніе встрѣчается въ сырыхъ мѣстахъ, обыкновенно на горахъ. Оно несетъ въ среднемъ восемь довольно толстыхъ, продолговатыхъ, свѣтло-зеленыхъ <sup>1)</sup> листьевъ, почти не имѣющихъ черешка. Полный размѣръ листа—около 1½ дюймовъ въ длину и <sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюйма въ ширину. Молодые центральные листья глубоко вогнуты и торчатъ вверхъ; болѣе старыя, наружныя плоски или выпуклы и лежатъ на самой землѣ, образуя розетку отъ 3 до 4 дюймовъ въ поперечникѣ. Края листьевъ загнуты внутрь. Ихъ верхнія стороны густо покрыты железистыми волосками двоякаго рода, различными по величинѣ железокъ и по длинѣ ихъ ножекъ. Болѣе крупныя железки имѣють округленный контуръ, если смотрѣть сверху, и не особенно

<sup>1)</sup> [По Баталину („Flora“, 1877) желтовато-зеленый цвѣтъ свойствененъ растеніямъ на яркомъ свѣту; у растеній, которыя растутъ въ тѣнистыхъ мѣстахъ, его замѣняетъ болѣе яркій зеленый цвѣтъ. Онъ зависитъ отъ желтаго однороднаго вещества, находямаго въ эпидермальныхъ клѣткахъ и въ железкахъ.—Ф. Д.]

толсты; онѣ раздѣлены расходящимися лучеобразно перегородками на шестнадцать клѣтокъ, содержащихъ свѣтло-зеленую, однородную жидкость. Ихъ поддерживаютъ вытянутыя, одноклѣточные ножки (содержащія ядро съ ядрышкомъ), опирающіяся на маленькія возвышенія. Мелкія железки отличаются только тѣмъ, что состоятъ приблизительно изъ половиннаго числа клѣтокъ, содержащихъ жидкость гораздо блѣднѣе, и ихъ поддерживаютъ ножки гораздо болѣе короткія. Близъ средней жилки, около основанія листа, ножки многоклѣточны, длиннѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ, и несутъ болѣе мелкіе железки. Всѣ железки выдѣляютъ безцвѣтную жидкость, которая такъ липка, что я видѣлъ тонкую нить, вытянувшуюся на 18 дюймовъ; но въ этомъ случаѣ жидкость была выдѣлена железкой, испытавшей раздраженіе. Край листа прозраченъ и не имѣетъ железокъ; въ этомъ мѣстѣ спиральные сосуды, выходящія изъ средней жилки, оканчиваются клѣтками, которыя отмѣчены спиральной линіей и нѣсколько похожи на клѣтки, находящіяся внутри железокъ у *Drosera*.

Корни коротки. Три растенія были вырыты въ Сѣверномъ Уэльсѣ 20 іюня и тщательно промыты; на каждомъ изъ нихъ было пять - шесть неразвѣтвленныхъ корней, изъ которыхъ самый длинный имѣлъ только 1,2 дюйма. Два довольно молодыхъ растенія были осмотрѣны 28 сентября; эти имѣли больше корней, а именно восемь и восемнадцать; всѣ они были короче дюйма и очень слабо вѣтвились.

Я былъ побужденъ къ изслѣдованію образа жизни этого растенія, услышавъ отъ м-ра Маршала, что въ горахъ Кемберленда къ листьямъ прилипаетъ много насѣкомыхъ.

Одинъ другъ прислалъ мнѣ 23 іюня изъ Сѣвернаго Уэльса тридцать девять листьевъ, которые были выбраны потому, что къ нимъ прилипли предметы какого бы то ни было рода. Изъ этихъ листьевъ тридцать два поймали 142 насѣкомыхъ, или въ среднемъ 4,4 на листъ, не считая крошечныхъ обломковъ насѣкомыхъ. Кромѣ насѣкомыхъ, къ девятнадцати листьямъ прилипли мелкіе листья, принадлежавшіе четыремъ разнороднымъ растеніямъ, при чемъ чаще всего попадались листья *Erica tetralix*, и три крошечныхъ проросшихъ сѣмени, нанесенныя вѣтромъ. Одинъ листъ поймалъ цѣлыхъ десять листьевъ *Erica*. Сѣмена или плоды, обыкновенно, отъ *Сагех* и одинъ отъ *Juniperus*, кромѣ клочковъ мха и другого сора, тоже прилипли къ шести листьямъ изъ тридцати девяти. Тотъ же мой другъ 27 іюня собралъ девять растеній, несшихъ семьдесятъ четыре листа, и всѣ они, за исключеніемъ трехъ молодыхъ листьевъ, поймали насѣкомыхъ; на одномъ листѣ онъ насчиталъ тридцать насѣкомыхъ, на другомъ восемнадцать, на третьемъ шестнадцать. Другой другъ осмотрѣлъ 22 августа нѣсколько растеній въ Донгалѣ, въ Ирландіи, и нашелъ насѣкомыхъ на 70 листьяхъ изъ 157; пятнадцать изъ этихъ листьевъ были присланы мнѣ; они поймали въ среднемъ по 2,4 насѣкомыхъ. Къ девяти изъ нихъ пристали листья (преимущественно отъ *Erica tetralix*); но они были нарочно выбраны по этой причинѣ. Могу прибавить, что въ началѣ августа мой сынъ нашелъ листья этой же самой *Erica* и плоды отъ *Сагех* на листьяхъ одной *Pinguicula* въ Швейцаріи, вѣроятно *Pinguicula alpina*; нѣсколько насѣкомыхъ, но не много, тоже прилипло къ листьямъ этого растенія, у котораго корни были развиты гораздо лучше, чѣмъ у *Pinguicula vulgaris*. Въ Кемберлендѣ м-ръ Маршалъ 3-го сентября тщательно осмотрѣлъ для меня десять растеній, несшихъ восемьдесятъ листьевъ; на шестидесяти трехъ изъ нихъ (т.-е. на 79-ти проц.) онъ нашелъ насѣкомыхъ, числомъ 143; такимъ образомъ на каждый листъ приходилось въ среднемъ 2,27 насѣкомыхъ. Немного спустя онъ прислалъ мнѣ нѣсколько растеній, гдѣ шестнадцать сѣмянъ или плодовъ прилипло къ четырнадцати листьямъ. На каждые три листа одного и того же растенія приходилось по сѣмени. Эти шестнадцать сѣмянъ были девяти различныхъ родовъ, которыхъ нельзя было опредѣлить, кромѣ одного сѣмени отъ *Ranunculus* и нѣсколькихъ другихъ, принадлежавшихъ тремъ—четыремъ различнымъ видамъ *Сагех*. Повидимому, въ позднее время года попадаются меньше насѣкомыхъ, чѣмъ въ раннее; такъ въ Кемберлендѣ, въ половинѣ іюля было замѣчено на нѣсколькихъ листьяхъ отъ двадцати до двадцати четырехъ насѣкомыхъ, тогда какъ въ началѣ сентября среднимъ числомъ ихъ было только 2,27. Большая часть насѣкомыхъ, во всѣхъ предыдущихъ случаяхъ, были *Diptera*, но было много крошечныхъ *Hymenoptera*, въ томъ числѣ нѣсколько муравьевъ; было небольшое число мелкихъ *Coleoptera*, личинки, пауки и даже мелкія ночныя бабочки.

Итакъ мы видимъ, что липкіе листья ловятъ много насѣкомыхъ и другихъ предметовъ; но мы такъ же не имѣемъ права заключать изъ этого факта, что это обычное явленіе благотворно для растенія, какъ и въ вышеприведенномъ случаѣ *Mirabilis* или конскаго каштана. Но мы сейчасъ увидимъ, что мертвыя насѣкомыя и другія азотистыя тѣла заставляютъ железки усиленно выдѣлять, что выдѣленіе тогда становится кислымъ и обладаетъ свойствомъ переваривать животныя вещества, каковы бѣлокъ, фибринъ и т. д. Кроме того, растворенное азотистое вещество поглощается железками; это доказывается тѣмъ, что ихъ прозрачное содержимое подвергается агрегаціи, образуя медленно движущіяся зернистыя массы протоплазмы. Тѣ же результаты наступаютъ при поимкѣ насѣкомыхъ естественнымъ путемъ, а такъ какъ растеніе живетъ на скудной почвѣ и имѣетъ маленькіе корни, нельзя сомнѣваться въ томъ, что оно извлекаетъ пользу изъ своей способности переваривать и поглощать вещество изъ добычи, которую оно обыкновенно ловитъ въ такомъ большомъ числѣ. Впрочемъ, будетъ удобно сначала описать движенія листьевъ.

*Движенія листьевъ* Никто и не догадывался о томъ, что такіе толстые, крупныя листья, какъ у *Pinguicula vulgaris*, обладаютъ свойствомъ закручиваться внутрь при раздраженіи. Для опыта необходимо выбирать листья, железки которыхъ даютъ выдѣленіе въ изобиліи, и такіе, которые не успѣли поймать много насѣкомыхъ, такъ какъ у старыхъ листьевъ, по крайней мѣрѣ, въ естественномъ состояніи, края уже настолько завернуты внутрь, что они обнаруживаютъ мало способности къ движенію или движутся очень медленно. Я сначала приведу подробно наиболѣе важныя изъ произведенныхъ опытовъ, а затѣмъ сдѣлаю нѣкоторыя заключительныя замѣчанія.

*Опытъ 1.* Я выбралъ молодой, почти вертикальный листъ, у котораго оба края по бокамъ были одинаково и очень слабо загнуты. Вдоль одного края былъ помѣщенъ рядъ мелкихъ мухъ. При осмотрѣ на слѣдующій день, черезъ 15 ч., этотъ край, но не другой, оказался загнутымъ внутрь, какъ край человѣческаго уха, шириною въ  $\frac{1}{10}$  дюйма, такъ что онъ отчасти легъ сверху ряда мухъ (рис. 14). Железки, на которыхъ лежали мухи, а также железки на завернувшемся краю, пришлись въ соприкосновеніи съ мухами, давали выдѣленіе въ изобиліи.

*Опытъ 2.* Рядъ мухъ былъ помѣщенъ на край довольно стараго листа, плоско лежавшаго на землѣ; на этотъ разъ край, спустя тотъ же срокъ, что и раньше, именно 15 ч., только началъ закручиваться внутрь; но излилось столько выдѣленія, что кончикъ листа, имѣющій форму ложки, былъ наполненъ имъ.

*Опытъ 3.* Я помѣстилъ кусочки большой мухи у самой верхушки сильнаго листа, а также вдоль одного края до половины его. Черезъ 4 ч. 20 м. былъ замѣтенъ несомнѣнный изгибъ, который немного увеличился въ продолженіе дня, но на слѣдующее утро находился въ томъ же положеніи. Козли верхушки оба края завернулись внутрь. Я ни разу не видалъ, чтобы сама верхушка сколько-нибудь загибалась къ основанію листа. Черезъ 48 ч. (всегда считая съ того времени, когда мухи были помѣщены на листъ) края всюду начали развертываться.

*Опытъ 4.* Большой кусочекъ мухи былъ положенъ на листъ по средней линіи, немного ниже верхушки. Оба боковые края замѣтно загнулись черезъ 3 ч., а черезъ 4 ч. 20 м. они загнулись до такой степени, что кусочекъ былъ обхваченъ обоими краями. Черезъ 24 ч. оба завернутые края близъ верхушки (такъ какъ въ нижней части листа не обнаружилось никакого дѣйствія) были измѣрены, и разстояніе между ними оказалось въ 0,11 дюйма (2,795 мм.). Затѣмъ муха была снята и струя воды направлена на листъ, чтобы вымыть поверхность; черезъ 24 ч. между краями было 0,25 дюйма (6,349 мм.), такъ что они въ значительной степени развернулись. Спустя еще 24 ч. они развернулись вполне. Тогда я положилъ другую муху на то же самое мѣсто, чтобы посмотреть, придетъ ли опять въ движеніе этотъ листъ, на которомъ первая муха пролежала 24 ч.; черезъ 10 ч. оказались признаки загибанія, но оно не увеличилось въ теченіе слѣдующихъ 24 ч. Кусочекъ мяса былъ также положенъ на край листа, который за четыре дня до того сильно загнулся надъ кусочкомъ мухи и затѣмъ расправился: но мясо не вызвало даже признаковъ завертыванія. Напротивъ, край нѣсколько отогнулся, какъ бы поврежденный, и оставался въ такомъ положеніи три слѣдующіе дня, пока я наблюдалъ за нимъ.



*Опытъ 5.* Большой кусочекъ мухи былъ положенъ на половинѣ разстоянія между верхушкой и основаніемъ листа и на половинѣ разстоянія между средней жилкой и однимъ краемъ. Этотъ край, на небольшомъ пространствѣ противъ мухи, обнаружилъ признаки заворачиванія черезъ 3 ч., а черезъ 7 ч. оно ясно выразилось. Черезъ 24 ч. завернутый край находился всего въ 0,16 дюйма (4,064 мм.) отъ средней жилки. Въ это время край началъ разворачиваться, хотя муха оставалась на листѣ, такъ что къ слѣдующему утру (т.-е. черезъ 48 ч. послѣ того, какъ была положена муха) завернувшийся край почти вполнѣ возвратился къ своему первоначальному положенію, находясь въ это время на разстояніи 0,3 дюйма (7,62 мм.), вмѣсто 0,16 дюйма отъ средней жилки. Впрочемъ еще были видны слѣды изгиба.

*Опытъ 6.* Я выбралъ молодой, вогнутый листъ, края котораго были слегка завернуты отъ природы. Два довольно крупныхъ, пр. долговатыхъ, прямоугольныхъ кусочка жаренаго мяса были положены такъ, что ихъ концы прикасались къ завернутому краю, на разстояніи 0,46 дюйма (11,68 мм.) одинъ отъ другого. Черезъ 24 ч. край былъ сильно и равномерно загнутъ (см. рис. 15) на всемъ этомъ разстояніи и на 0,12 или 0,13 дюйма (3,048 или 3,302 мм.) выше и ниже обоихъ кусочковъ; такимъ образомъ между двумя кусочками, вслѣдствіе ихъ совмѣстнаго дѣйствія, край завернулся на большемъ протяженіи, чѣмъ въ обѣ стороны отъ нихъ. Кусочки мяса оказались слишкомъ велики для того, чтобы край обхватилъ ихъ, но они были подперты, одинъ изъ нихъ настолько, что сталъ почти вертикально. Черезъ 48 ч. край почти развернулся, а кусочки опустились. При новомъ осмотрѣ черезъ два дня край совершенно расправился, за исключеніемъ отъ природы завернутаго края; одинъ изъ кусочковъ мяса, конецъ котораго сначала прикасался къ краю, находился теперь на разстояніи 0,067 дюйма (1,70 мм.) отъ него; такимъ образомъ этотъ кусочекъ былъ передвинуть на указанное разстояніе по пластинкѣ листа.

*Опытъ 7.* Кусочекъ мяса былъ положенъ какъ разъ возлѣ завернутаго края довольно молодого листа; когда листъ расправился, кусочекъ оказался лежащимъ въ 0,11 дюйма (2,795 мм.) отъ края. Разстояніе отъ края до средней жилки у вполнѣ выпрямившагося листа равнялось 0,35 дюйма (8,89 мм.); такимъ образомъ кусочекъ былъ сдвинуть внутрь и поперекъ почти на третью часть половины листового поперечника.

*Опытъ 8.* Кубики губки, вымоченные въ крѣпкомъ настоѣ сырого мяса, были положены такъ, что плотно прикасались къ завернутымъ краямъ двухъ листьевъ, одного—постарше, другого помоложе. Разстояніе между краями и среднею жилкою было тщательно измѣрено. Черезъ 1 ч. 17 м., повидимому, наступили признаки загибанія. Черезъ 2 ч. 17 м. оба листа замѣтно загнулись; разстояніе между краями и средними жилками теперь составляло лишь половину первоначальнаго. Загибаніе слегка усилилось въ теченіе слѣдующихъ 4½ ч., но въ слѣдующіе 17 ч. 30 м. осталось приблизительно такимъ же. Черезъ 35 ч. съ того времени, когда губки были положены на листья, края немного развернулись — въ большей степени у того листа, который былъ помоложе. Болѣе старый вполнѣ развернулся только на третій день, и теперь оба кусочка губки очутились на разстояніи 0,1 дюйма (2,54 мм.) отъ краевъ, или приблизительно на четверти разстоянія между краемъ и средней жилкой. Третій кусочекъ губки прилипъ къ краю, и край при разворачиваніи оттащилъ его назадъ, въ его первоначальное положеніе.

*Опытъ 9.* Рядъ волоконъ жаренаго мяса, толщиной въ щетинку, см. чешныхъ слюною, былъ помѣщенъ вдоль одной стороны по всей ея длинѣ, какъ разъ возлѣ узкаго, естественнымъ образомъ загнутаго листового края. Черезъ 3 ч. эта сторона сильно загнулась по всей своей длитѣ, а черезъ 8 ч. образовала цилиндръ, около ¼ дюйма (1,27 мм.) въ діаметрѣ, совершенно скрывъ мясо. Этотъ цилиндръ оставался сомкнутымъ 32 ч., но черезъ 43 ч. наполовину развернулся, а черезъ 72 ч. былъ открытъ въ такой же степени, какъ противоположный край, гдѣ не лежало мяса. Такъ какъ точки мясныя волокна были совершенно прикрыты краемъ, они нисколько не передвинулись внутрь, поперекъ пластинки.

*Опытъ 10.* Шестъ капустныхъ сѣмянъ, вымоченныхъ въ водѣ въ продолженіе ночи, было помѣщено въ рядъ какъ разъ возлѣ узкаго завернутаго края листа. Вслѣдствіи мы увидимъ, что эти сѣмена доставляютъ железкамъ растворимое вещество. Черезъ 2 ч. 25 м. край замѣтно загнулся; черезъ 4 ч. онъ простирался надъ сѣменами приблизительно до половины ихъ ширины, а черезъ 7 ч. — до трехъ четвертей ихъ ширины, образовавъ цилиндръ, не вполнѣ сомкнутый съ внутренней стороны. Черезъ 24 ч. загибаніе не увеличилось, а скорѣе уменьшилось. Железки, пришедшія въ соприкосновеніе съ верхними поверхностями сѣмянъ, въ это время давали обильное выдѣленіе. Черезъ 36 ч. съ того времени, когда сѣмена были положены на листъ,

край развернулся въ значительной степени, а черезъ 48 ч. — вполнѣ. Такъ какъ завернуый край болѣе не удерживалъ сѣмянъ и такъ какъ выдѣленіе начинало убывать, они скатились на нѣкоторое разстояніе внизъ по краевому желобку.

*Опытъ 11.* Кусочки стекла были положены на края двухъ отличныхъ молодыхъ листьевъ. Черезъ 2 ч. 30 м. край одного листа несомнѣнно слегка загнулся; но загибаніе не усилилось и исчезло черезъ 16 ч. 30 м. съ того времени, когда были положены кусочки. У второго листа признаки изгиба появились черезъ 2 ч. 15 м., онъ сдѣлался несомнѣннымъ черезъ 4 ч. 30 м., а черезъ 7 ч. выразился еще рѣзче, но черезъ 19 ч. 30 м. явственно уменьшился. Если кусочки и увеличили количество выдѣленія, то въ слабой и сомнительной степени; въ двухъ другихъ опытахъ нельзя было замѣтить никакой прибыли выдѣленія. Кусочки древеснаго угля, будучи положены на листь, не оказали дѣйствія, или вслѣдствіе своей легкости, или вслѣдствіе того, что листь былъ недѣятеленъ.

*Опытъ 12.* Теперь мы обратимся къ жидкостямъ. Ряды капель крѣпкаго настоя сырого мяса были помѣщены вдоль краевъ двухъ листьевъ; квадратные кусочки губки, напитанные тѣмъ же растворомъ, были положены на противоположные края. Цѣль состояла въ томъ, чтобы опредѣлить, будетъ ли жидкость дѣйствовать такъ же энергично, какъ твердый предметъ, доставляющій железкамъ то же самое растворимое вещество. Явственнаго различія нельзя было замѣтить; въ степени загибанія его навѣрно не было, но изгибъ вокругъ кусочковъ губки сохранился нѣсколько долѣе, что мы и могли ожидать, такъ какъ губка оставалась влажной и доставляла азотистое вещество дольше. Края съ каплями замѣтно загнулись черезъ 2 ч. 17 м. Послѣ того загибаніе нѣсколько усилилось, но черезъ 24 ч. очень уменьшилось.

*Опытъ 13.* Капли того же крѣпкаго настоя сырого мяса были помѣщены вдоль средней жилки молодого и довольно глубоко вогнутого листа. Въ самой широкой части листа разстояніе между краями, естественнымъ образомъ загнутыми, равнялось 0,55 дюйма (13,97 мм.). Черезъ 3 ч. 27 м. это разстояніе едва замѣтно уменьшилось; черезъ 6 ч. 27 м. оно составляло ровно 0,45 дюйма (11,43 мм.), и слѣдовательно уменьшилось на 0,1 дюйма (2,54 мм.). Спустя только 10 ч. 37 м. край началъ выпрямляться, такъ какъ разстояніе отъ одного края до другого едва замѣтно увеличилось, а черезъ 24 ч. 20 м. было такъ же велико, какъ тогда, когда капли были положены на листь, или отличалось отъ первоначальнаго на толщину волоса. Изъ этого опыта мы узнаемъ, что двигательный импульсъ можетъ передаваться на разстояніе 0,22 дюйма (5,590 мм.) въ поперечномъ направленіи отъ средней жилки къ обоимъ краямъ; но будетъ вѣрнѣе принять 0,2 дюйма (5,08 мм.), такъ какъ капли расплываются нѣсколько далѣе средней жилки. Вызванное такимъ путемъ загибаніе продолжалось необыкновенно короткое время.

*Опытъ 14.* Три капли раствора одной части углекислаго аммонія въ 218 частяхъ воды (2 гр. на 1 унц.) были помѣщены на край одного листа. Онъ вызвали столько выдѣленія, что черезъ 1 ч. 22 м. всѣ три капли слились, но; хотя я слѣдилъ за листомъ 24 ч., не наступило и признаковъ загибанія. Мы знаемъ, что довольно крѣпкій растворъ этой соли, хотя и не повреждаетъ листьевъ у *Drosera*, но парализуетъ ихъ способность къ движенію, и я не сомнѣваюсь, судя по [этому и] слѣдующему при- мѣру, что это относится и къ *Pinguicula*.

*Опытъ 15.* Рядъ капель раствора углекислаго аммонія, одна часть на 875 воды (1 гр. на 2 унц.), былъ помѣщенъ на край одного листа. Черезъ 1 ч., повидимому, произошло слабое загибаніе; черезъ 3 ч. 30 м. оно было ясно выражено. Черезъ 24 ч. край почти вполнѣ расправился.

*Опытъ 16.* Я помѣстилъ рядъ крупныхъ капель раствора фосфорнокислаго аммонія, одна часть на 4375 воды (1 гр. на 10 унц.) вдоль края одного листа. Дѣйствія не обнаружилось, и черезъ 8 ч. были прибавлены свѣжія капли вдоль того же края безъ малѣйшаго дѣйствія. Мы знаемъ, что растворъ такой крѣпости очень сильно дѣйствуетъ на *Drosera*, и весьма возможно, что растворъ былъ слишкомъ крѣпокъ. Я сожалею, что не испробовалъ раствора болѣе слабого.

*Опытъ 17.* Такъ какъ давленіе кусочковъ стекла вызываетъ загибаніе, я нѣсколько минутъ царапалъ края двухъ листьевъ тупой иглой, но дѣйствія не последовало. Я также теръ въ теченіе 10 м. поверхность листа подъ каплей крѣпкаго настоя сырого мяса концомъ щетинки, въ подражаніе барахтанью пойманнаго насѣкомаго; но эта часть края загнулась не равнѣе, чѣмъ другія части, гдѣ капли настоя лежали спокойно.

Изъ вышеприведенныхъ опытовъ мы узнаемъ, что края листьевъ закручиваются внутрь, будучи раздражены простымъ давленіемъ предметовъ, не дающихъ раствори-

мало вещества, предметами, дающими такое вещество, и некоторыми жидкостями—именно, настоем сырого мяса и слабым раствором углекислого аммония. Более крепкий раствор этой соли, два грана на унцъ воды, хотя и вызывает обильное выделение, но парализует листъ. Капли воды и раствора сахара или гумми не вызвали движения. При царапаніи поверхности листа въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ дѣйствія не произошло. Итакъ, насколько намъ теперь извѣстно, только двѣ причины, а именно слабое продолжительное давленіе и поглощеніе азотистаго вещества вызываютъ движение. Загибаются только края листа, такъ какъ верхушка никогда не пригибается къ основанію. Ножки железистыхъ волосковъ не имѣютъ способности къ движению. Я въ нѣсколькихъ случаяхъ наблюдалъ, что поверхность листа становилась слегка вогнутой въ томъ мѣстѣ, гдѣ долго пролежали кусочки мяса или крупныя мухи, но это могло зависѣть отъ поврежденія при чрезмѣрномъ возбужденіи <sup>1)</sup>.

Кратчайшій срокъ, въ который я наблюдалъ ясно выраженное движение, былъ 2 ч. 17 м.; оно происходило, когда я помѣщалъ на листья азотистаго вещества или жидкости; но я полагаю, что въ некоторыхъ случаяхъ признаки загибанія показывались черезъ 1 ч. или 1 ч. 30 м. Отъ давленія кусочковъ стекла движение наступаетъ почти такъ же скоро, какъ отъ поглощенія азотистаго вещества, но степень изгиба, вызваннаго при этомъ, бываетъ гораздо меньше. Послѣ того, какъ листъ хорошо загнется и снова расправится, онъ не скоро уступаетъ новому стимулу. По длинѣ край уступалъ дѣйствию, вверхъ или внизъ, на протяженіи 0,13 дюйма (3,302 мм.) отъ точки раздраженія, но на протяженіи 0,46 дюйма между двумя раздраженными пунктами, въ поперечномъ же направленіи на протяженіи 0,2 дюйма (5,08 мм.). Въ противоположность Drosera, двигательный импульсъ не сопровождается некоторымъ вліяніемъ, вызывающимъ усиленное выделение; ибо, когда отдѣльная железка была сильно раздражена и обильно выделяла, окружающія железки не обнаружили ни малѣйшаго дѣйствія. Закручиваніе края не зависитъ отъ усиленнаго выделения, такъ какъ кусочки стекла вызываютъ мало или вовсе не вызываютъ выделения, однакоже причиняютъ движение; между тѣмъ какъ крепкій растворъ углекислаго аммонія быстро вызываетъ обильное выделение, но не движение.

Одною изъ наиболѣе любопытныхъ особенностей въ движеніи листьевъ является краткость срока, въ теченіе котораго они остаются закрученными, хотя раздражающій предметъ еще лежитъ на листѣ. Въ большинствѣ случаевъ замѣтное выпрямленіе наступало въ теченіе 24 ч. съ того времени, когда на листья были положены даже большіе кусочки мяса и т. д., и во всѣхъ случаяхъ—въ теченіе 48 ч. Въ одномъ случаѣ край листа оставался 32 ч. плотно загнутымъ вокругъ тонкихъ мясныхъ волоконъ; въ другомъ случаѣ, когда на листъ былъ положенъ кусочекъ губки, пропитанной крепкимъ растворомъ сырого мяса, край началъ развертываться черезъ 35 ч. Кусочки стекла держатъ край закрученнымъ болѣе короткое время, чѣмъ азотистыя тѣла, ибо въ первомъ случаѣ полное выпрямленіе наступало черезъ 16 ч. 30 м. Азотистыя жидкости дѣйствуютъ на болѣе короткое время, чѣмъ азотистыя твердыя тѣла; напримѣръ, когда капли настоя сырого мяса были помѣщены на среднюю жилку листа, закрученные края начали развертываться уже черезъ 10 ч. 37 м. Это выпрямленіе было самымъ быстрымъ изъ всѣхъ, которыя я наблюдалъ; но, можетъ быть, оно отчасти зависѣло отъ разстоянія между краями и средней жилкой, гдѣ лежали капли.

Мы естественно приходимъ къ вопросу: какая польза въ этомъ движеніи, которое длится такое короткое время? Если положить возлѣ самаго края очень мелкіе предметы, напримѣръ, мясныя волокна, или предметы не особенно мелкіе, напримѣръ, маленькихъ мухъ или капустныя сѣмена, они бывають вполнѣ или отчасти обхвачены краемъ. Же-

<sup>1)</sup> [По мнѣнію Баталіна („Flora“, 1887), мѣсныя вдавленія зависятъ отъ того, что изгибаніе листа сопровождается дѣйствительнымъ ростомъ и такимъ образомъ происходитъ постоянное измѣненіе формы листа.—Ф. Д.]

лезки нависшаго края такимъ образомъ приходятъ въ соприкосновеніе съ этими предметами и изливаютъ выдѣленіе, а затѣмъ поглощаютъ переваренное вещество. Но такъ какъ загибаніе длится очень краткій срокъ, всякая подобная выгода можетъ имѣть лишь малозначеніе, однако, пожалуй, большее, чѣмъ кажется сначала. Это растеніе живетъ въ сырыхъ мѣстностяхъ, и насѣкомыя, прилипающія ко всѣмъ частямъ листа, смываются каждымъ проливнымъ дождемъ въ узкую бороздку, которую образуютъ естественнымъ образомъ закрученные края. Напримѣръ, въ Сѣверномъ Уэльсѣ мой другъ положилъ на нѣсколько листьевъ разныхъ насѣкомыхъ, а два дня спустя (послѣ прошедшаго за это время ливня) онъ нашель, что нѣкоторыя изъ нихъ совершенно смыты, а многія другія надежно запряты подъ края, теперь плотно пригнутыя, железки которыхъ вокругъ насѣмыхъ безъ сомнѣнія давали выдѣленіе. Итакъ мы можемъ понять, почему обыкновенно находятъ такъ много насѣкомыхъ и кусочковъ насѣкомыхъ, лежащихъ внутри завернутыхъ краевъ листьевъ.

Закручиваніе края, зависящее отъ присутствія раздражающаго предмета, должно быть полезнымъ въ другомъ, вѣроятно, болѣе важномъ отношеніи. Мы видѣли, что при помѣщеніи на листъ крупныхъ кусочковъ мяса или губки, напитанной мяснымъ сокомъ, край не былъ въ состояніи обхватить ихъ, но по мѣрѣ закручиванія очень медленно передвигалъ кусочки къ серединѣ листа, на разстояніе до 0,1 дюйма (2,54 мм.) отъ внешней стороны, то-есть на протяженіе, равное одной трети — одной четверти разстоянія между краемъ и средней жилкой. Всякій предметъ, напримѣръ, насѣкомое умѣренной величины, при этомъ медленно пришелъ бы въ соприкосновеніе съ гораздо болѣе большимъ числомъ железокъ, вызывая выдѣленіе и поглощеніе гораздо энергичнѣе, чѣмъ было бы въ другомъ случаѣ. Это въ высшей степени полезно для растенія, какъ мы можемъ заключить изъ того, что *Drosophila* приобрѣла высоко развитую способность къ движенію только для того, чтобы приводить всѣ свои железки въ соприкосновеніе съ пойманными насѣкомыми. Далѣе, послѣ того, какъ листъ *Dioscorea* поймаетъ насѣкомое, медленное прижиманіе лопастей другъ къ другу служитъ только для того, чтобы привести железки обѣихъ сторонъ въ соприкосновеніе съ добычею; отъ этого прижиманія, кромѣ того, выдѣленіе, насыщенное животнымъ веществомъ, вслѣдствіе капиллярнаго притяженія расходится по всей поверхности. Что касается *Pinguicula*, то, какъ только насѣкомое будетъ передвинуто на небольшое разстояніе къ средней жилкѣ, немедленное выпрямленіе будетъ благотворно. такъ какъ края не могутъ поймать новой добычи, пока не развернутся. Услуга, оказываемая этимъ отодвиганіемъ, а также тѣмъ, что краевыя железки на короткое время приходятъ въ соприкосновеніе съ верхними поверхностями крошечныхъ пойманныхъ насѣкомыхъ, можетъ быть, объясняетъ своеобразныя движенія листьевъ: въ противномъ случаѣ мы должны считать эти движенія остаткомъ болѣе высоко развитой способности, которою первоначально обладали предки этого рода.

У четырехъ британскихъ видовъ и, какъ я слышалъ отъ проф. Дайера, у большинства или у всѣхъ видовъ этого рода, края листьевъ до нѣкоторой степени закручены естественно и постоянно. Какъ уже сказано, этотъ изгибъ служитъ для того, чтобы препятствовать дождю смывать насѣкомыхъ, но предназначенъ также и для другой цѣли. Когда большое число железокъ испытаетъ сильное возбужденіе отъ кусочковъ мяса, насѣкомыхъ или какого иного раздражающаго средства, выдѣленіе часто сползаетъ внизъ по листу и попадаетъ въ закрученные края, вмѣсто того, чтобы скатываться и пропадать. Пока оно стекаетъ по желобку, новыя железки могутъ поглощать животное вещество, содержащееся въ растворѣ. Кромѣ того, выдѣленіе часто собирается лужицами внутри желобка или на ложкообразныхъ кончикахъ листьевъ, и я убѣдился, что кусочки бѣлка, фибрина и клейковины растворяются здѣсь быстрѣе и полнѣе, чѣмъ на поверхности листа, гдѣ выдѣленіе не можетъ скопиться; то же самое произошло бы съ насѣкомыми, пойманными естественнымъ путемъ. Я нѣсколько

разъ видалъ, что выдѣленіе такъ собиралось на листьяхъ растеній, защищенныхъ отъ дождя, а для растеній на воздухѣ была бы еще большая надобность въ какомъ-нибудь приспособленіи, которое по мѣрѣ возможности препятствовало бы полной потерѣ выдѣленія съ раствореннымъ въ немъ животнымъ веществомъ.

Уже было указано, что у растеній на волѣ края листьевъ гораздо сильнѣе закручены, чѣмъ у растеній въ горшкахъ, которыя не могутъ ловить много насѣкомыхъ. Мы видѣли, что насѣкомыя, смыаемыя дождемъ со всѣхъ частей листа, часто помѣщаются внутри краевъ, которые при этомъ приходятъ въ раздраженіе и закручиваются далѣе внутрь; и мы можемъ подозрѣвать, что это дѣйствіе, много разъ повторяемое въ теченіе жизни растенія, ведетъ къ постоянному и ясно выраженному изгибу листа. Жалѣю, что это соображеніе не пришло мнѣ въ голову своевременно для провѣрки его справедливости.

Здѣсь можно прибавить, хотя это и не имѣетъ непосредственнаго отношенія къ нашему предмету, что при выдергиваніи растенія листья немедленно отгибаются внизъ, такъ что почти закрываютъ корни,—этотъ фактъ былъ замѣченъ многими лицами. Я предполагаю, что это зависитъ отъ того же свойства, которое заставляетъ внѣшніе и болѣе старые листья плашмя лежать на землѣ. Кромѣ того, повидимому цвѣточные стрѣлки до нѣкоторой степени раздражимы, такъ какъ д-ръ Джонсонъ утверждаетъ, что онѣ отгибаются назадъ, если дѣлать съ ними рѣзкія движенія <sup>1)</sup>).

*Выдѣленіе, поглощеніе и пицевареніе.* Сначала я приведу свои наблюденія и опыты, а затѣмъ обзоръ результатовъ.

#### *Дѣйствіе предметовъ, содержащихъ растворимое азотистое вещество.*

1) *Мухи* были положены на много листьевъ и вызывали обильное выдѣленіе изъ железокъ; выдѣленіе всегда становилось кислымъ, хотя не бывало кислымъ сначала. Спустя нѣкоторое время эти насѣкомыя становились такими нѣжными, что можно было однимъ прикосновеніемъ отдѣлить ихъ члены отъ туловища. вѣроятно, вслѣдствіе того, что ихъ мышцы были переварены и распались. Железки, соприкасавшіяся съ маленькой мухой, продолжали выдѣлять въ теченіе четырехъ дней, а затѣмъ стали почти сухими. Я отрѣзалъ узкую полоску отъ этого листа; железки болѣе длинныхъ и болѣе короткихъ волосковъ, четыре дня пробывшія въ соприкосновеніи съ мухой, были сравнены подъ микроскопомъ съ тѣми, которыя къ ней не прикасались, и представляли удивительную противоположность. Тѣ, которыя прикасались, были наполнены буроватымъ зернистымъ веществомъ, а прочія — однородной жидкостью. Поэтому не могло быть сомнѣнія, что первыя поглотили вещество изъ мухи.

2) Мелкіе кусочки *жареного мяса*, помѣщенные на листъ, всегда вызывали обильное кислое выдѣленіе черезъ нѣсколько часовъ; въ одномъ случаѣ—черезъ 40 м. Когда я положилъ тонкія мясныя волокна вдоль края одного листа, стоявшаго почти вертикально, выдѣленіе скатилось на землю. Угловатые кусочки мяса, положенные въ лужицы выдѣленія близъ края, черезъ два или три дня значительно уменьшались въ размѣрахъ, округлялись, становились болѣе или менѣе безцвѣтными и прозрачными, и настолько размягчались, что распадалась на части отъ малѣйшаго прикосновенія. Только въ одномъ случаѣ очень мелкая частица вполнѣ растворилась, и это произошло въ теченіе 48 ч. Когда бывало вызвано лишь малое количество выдѣленія, оно обыкновенно поглощалось черезъ 24—48 ч., и железки становились сухими. Но, когда количество выдѣленія бывало обильно, вокругъ ли отдѣльнаго довольно крупнаго кусочка мяса, или вокругъ нѣсколькихъ мелкихъ кусочковъ, железки становились сухими не ранѣе, какъ черезъ шесть-семь дней. Я наблюдалъ самое быстрое поглощеніе въ томъ случаѣ, когда на листъ была положена маленькая каня настоя сырого мяса: на этотъ разъ железки стали почти сухими черезъ 3 ч. 20 м. Железки, возбужденныя мелкими

<sup>1)</sup> „English Botany“ сэра Смита, съ раскрашенными рисунками Соуэрби; изд. 1832 г., табл. 24, 25, 26. [Хорошо извѣстно, что постоянные изгибы могутъ быть вызваны сгибаніемъ или сотрясеніемъ тургесцирующаго стебля. Это легко могло бы случиться во время „рѣзкихъ движеній“ и, можетъ быть, такимъ путемъ объяснимы изгибы д-ра Джонсона. — Ф. Д.]

частицами мяса и быстро поглотившія собственное выдѣленіе, снова начинаютъ выдѣлять черезъ семь - восемь дней послѣ того, какъ имъ было дано мясо.

3) Я положилъ три крошечные кубика жесткаго хряща съ бедренной кости овцы на листь. Черезъ 10 ч. 30 м. появилось немного кислаго выдѣленія, но хрящъ, повидимому, очень мало уступилъ его дѣйствию или совсѣмъ не уступилъ. Черезъ 24 ч. кубики округлились и значительно уменьшились; черезъ 32 ч. они размягчились до самаго центра, а одинъ совсѣмъ превратился въ жидкость; черезъ 35 ч. остались только слѣды твердаго хряща, а черезъ 48 ч. можно еще было видѣть въ лупу слѣды его только въ одномъ изъ трехъ кубиковъ. Черезъ 82 ч. не только всѣ три кубика совершенно превратились въ жидкость, но все выдѣленіе было поглощено, и железки остались сухими.

4) Мелкіе кубики *бѣлка* были положены на листь; черезъ 8 ч. слабо кислое выдѣленіе простиралось вокругъ кубиковъ почти на  $\frac{1}{10}$  дюйма, и углы у одного изъ нихъ округлились. Черезъ 24 ч. углы у всѣхъ кубиковъ округлились, и они размягчились насквозь; черезъ 30 ч. выдѣленіе начало убывать, а черезъ 48 ч. железки были сухи; но мельчайшіе кусочки бѣлка еще остались нерастворенными.

5) Болѣе мелкіе кубики *бѣлка* (около  $\frac{1}{50}$  или  $\frac{1}{60}$  дюйма, 0,503 или 0,423 мм.) были положены на четыре железки; черезъ 18 ч. одинъ кубикъ совершенно растворился, прочіе значительно уменьшились, размягчились и сдѣлались прозрачными. Черезъ 24 ч. два изъ этихъ кубиковъ совершенно растворились, и выдѣленіе на этихъ железкахъ было почти совсѣмъ поглощено. Черезъ 42 ч. два остальные кубика вполнѣ растворились. Эти четыре железки начали снова выдѣлять черезъ восемь - девять дней.

6) Два крупныхъ кубика *бѣлка* (ровно  $\frac{1}{26}$  дюйма; 1,27 мм.) были помѣщены — одинъ возлѣ средней жилки, а другой возлѣ края листа; черезъ 6 ч. было обильное выдѣленіе, которое черезъ 48 ч. скопилось лужицей вокругъ кубика близъ края. Этотъ кубикъ растворился гораздо больше, чѣмъ лежавшій на пластинкѣ листа, такъ что черезъ три дня онъ значительно уменьшился и всѣ углы его округлились, но онъ былъ черезчуръ великъ для того, чтобы вполнѣ раствориться. Выдѣленіе было частью поглощено черезъ четыре дня. Кубикъ на пластинкѣ уменьшился гораздо слабѣе, а железки, на которыхъ онъ лежалъ, начали высыхать уже черезъ два дня.

7) *Фибринъ* вызываетъ меньше выдѣленія, чѣмъ мясо или бѣлокъ. Было сдѣлано нѣсколько опытовъ, но я приведу изъ нихъ только три. Два крошечныхъ клочка были положены на нѣсколько железокъ, и черезъ 3 ч. 45 м. ихъ выдѣленіе замѣтно было. Меньшій изъ двухъ клочковъ вполнѣ превратился въ жидкость черезъ 6 ч. 15 м., а другой — черезъ 24 ч.; но даже черезъ 48 ч. еще можно было видѣть въ лупу небольшое число крупинокъ фибрина, плававшихъ въ обѣихъ капляхъ выдѣленія. Черезъ 56 ч. 30 м. эти крупинки совершенно растворились. Третій клочокъ былъ положенъ въ маленькую лужицу выдѣленія, внутри края листа, гдѣ прежде лежало сѣмя; этотъ клочокъ совершенно растворился черезъ 15 ч. 30 м.

8) Пять очень мелкихъ кусочковъ *клейковины* были положены на листь и вызвали такое обильное выдѣленіе, что одинъ кусочекъ соскользнулъ въ краевой желобокъ. Черезъ день всѣ пять кусочковъ, повидимому, значительно уменьшились, но ни одинъ не растворился вполнѣ. На третій день я передвинулъ два изъ нихъ, которые начали сохнуть, на свѣжія железки. На четвертый день еще можно было разсмотрѣть нерастворившіеся слѣды трехъ кусочковъ изъ пяти, остальные два совершенно исчезли; но я сомнѣваюсь, были ли они дѣйствительно вполнѣ растворены. Затѣмъ я положилъ два свѣжихъ кусочка, одинъ близъ середины, а другой близъ края другого листа; оба они вызвали необычайное количество выдѣленія; вокругъ кусочка, лежавшаго у края, образовалась маленькая лужица, и онъ гораздо значительнѣе уменьшился, чѣмъ кусочекъ на пластинкѣ, но черезъ четыре дня не былъ вполнѣ растворенъ. Итакъ клейковина сильно раздражаетъ железки, но растворяется съ большимъ трудомъ, совершенно такъ, какъ бываетъ и у *Drosera*. Я жалѣю, что не попробовалъ сначала погружать вещество въ слабую соляную кислоту, такъ какъ послѣ этого оно, вѣроятно, стало бы растворяться быстро.

9) Маленькій квадратный тонкій кусочекъ чистой *желатины*, смоченный водою, былъ положенъ на листь и вызвалъ очень мало выдѣленія въ теченіе 5 ч. 30 м., но въ тотъ же день попозже количество выдѣленія увеличилось. Черезъ 24 ч. весь квадратикъ сдѣлался совсѣмъ жидкимъ; а этого не случилось бы, если бы онъ былъ оставленъ въ водѣ. Жидкость эта была кисла.

10) Маленькія частицы приготовленнаго химическимъ путемъ *казеина* вызвали кислое выдѣленіе, но не вполнѣ растворились черезъ два дня; затѣмъ железки начали высыхать. Мы и не могли ожидать полнаго растворенія этихъ кусочковъ, судя по тому, что мы видѣли у *Drosera*.

11) Крошечныя капли снятого молока были помещены на листь и вызвали обильное выдѣленіе изъ железокъ. Черезъ 3 ч. оказалось, что молоко свернулось, а черезъ 23 ч. творогъ растворился. Когда я помѣстилъ капли, ставшія прозрачными, подъ микроскопъ, нельзя было ничего различить, кромѣ нѣсколькихъ масляныхъ шариковъ. Итакъ выдѣленіе растворяетъ свѣжій казеинъ.

12) Два кусочка листа были погружены на 17 ч., каждый отдѣльно, въ драхму раствора *углекислаго аммонія* двойкой крѣпости, именно одна часть на 437 и на 218 частей воды. Затѣмъ я осматривалъ железки болѣе длинныхъ и болѣе короткихъ волосковъ, и оказалось, что ихъ содержимое подверглось агрегации, образовавъ зернистое вещество буровато-зеленаго цвѣта. Мой сынъ видѣлъ, что эти зернистые комочки медленно измѣняли формы; безъ сомнѣнія, они состояли изъ протоплазмы. Агрегация была рѣзче выражена и движенія протоплазмы были быстрѣе внутри железокъ, подвергнутыхъ дѣйствию болѣе крѣпкаго раствора, чѣмъ въ остальныхъ. Опытъ былъ повторенъ съ тѣмъ же результатомъ; въ этомъ случаѣ я наблюдалъ, что протоплазма не много отстала отъ стѣнокъ отдѣльныхъ вытянутыхъ клѣтокъ, образующихъ ножки. Чтобы наблюдать процессъ агрегации, узкая полоска листа была положена бокомъ подъ микроскопъ, и я видѣлъ, что железки были совершенно прозрачны; затѣмъ я прибавилъ небольшое количество болѣе крѣпкаго раствора (именно одну часть на 218 воды) подъ покровное стеклышко; часъ или два спустя железки содержали очень мелко-зернистое вещество, которое медленно становилось крупно-зернистымъ и слегка мутнымъ; но даже черезъ 5 ч. оно еще не приняло буроватаго оттѣнка. Къ этому времени появилось небольшое число довольно крупныхъ, прозрачныхъ, шарообразныхъ комочковъ внутри верхнихъ концовъ ножекъ, а протоплазма, выстилающая ихъ стѣнки, немного отстала. Такимъ образомъ очевидно, что железки у *Pinguicula* поглощаютъ углекислый аммоній; но онѣ далеко не такъ быстро поглощаютъ его или уступаютъ его дѣйствию, какъ железки у *Drosera*.

13) Маленькіе комочки оранжевой *пыльцы* съ обыкновеннаго гороха, помещенные на нѣсколько листьевъ, вызвали изъ железокъ обильное выдѣленіе. Даже очень небольшое число зернышекъ, случайно упавшихъ на одну железку, вызвали такое увеличеніе окружавшей ее капли, что черезъ 23 ч. она была замѣтно крупнѣе капель на сосѣднихъ железкахъ. Зерна, подвергавшіяся дѣйствию выдѣленія въ теченіе 48 ч., не выпустили своихъ трубокъ; они совершенно обезцвѣтились и, повидимому, содержали меньше вещества, чѣмъ раньше; но то, которое осталось, было грязнаго цвѣта и содержало шарики масла, такимъ образомъ они отличались по виду отъ другихъ зеренъ. Пробывшихъ столько же времени въ водѣ. Железки, соприкасавшіяся съ пыльцевыми зернами, очевидно, поглотили изъ нихъ вещество, ибо онѣ утратили свой естественный блѣднозеленый оттѣнокъ и содержали образовавшіеся отъ агрегации шаровидные комочки протоплазмы.

14) Квадратныя кусочки листьевъ шпината, капусты и камнеломки и цѣлыя листья *Erica tetralix* вызывали усиленное выдѣленіе изъ железокъ. Шпинатъ дѣйствовалъ сильнѣе всего, такъ какъ отъ него выдѣленіе замѣтно прибыло черезъ 1 ч. 40 м., а въ концѣ концовъ стекло на нѣкоторое разстояніе по листу; но железки скоро начали сохнуть, именно черезъ 35 ч. Листья *Erica tetralix* начали дѣйствовать черезъ 7 ч. 30 м., но не вызвали большого количества выдѣленія; его не вызвали и кусочки листа камнеломки, хотя въ этомъ случаѣ железки продолжали выдѣлять въ теченіе семи дней. Мнѣ прислали изъ Сѣвернаго Уэльса нѣсколько листьевъ *Pinguicula*, къ которымъ пристали листья *Erica tetralix* и неизвѣстнаго растенія; въ содержимомъ железокъ, соприкасавшихся съ ними, произошла ясная агрегация, какъ будто онѣ соприкасались съ насѣкомыми; а между тѣмъ другія железки на тѣхъ же листьяхъ содержали лишь прозрачную однородную жидкость.

15) Я производилъ опыты со значительнымъ числомъ сѣмянъ и плодовъ, выбранныхъ наудачу; одни были свѣжіе, другіе—прошлогодніе; одни вымачивались короткое время въ водѣ, другіе — нѣтъ. Слѣдующіе десять сортовъ, именно капуста, рѣдька, *Anemone nemorosa*, *Rumex acetosa*, *Carex sylvatica*, горчица, рѣпа, крессъ, *Ranunculus acris* и *Avena pubescens*, вызвали обильное выдѣленіе, которое я нѣсколько разъ испытывалъ, и оно всегда оказывалось кислымъ. Первые пять изъ названныхъ сѣмянъ раздражали железки сильнѣе прочихъ. Выдѣленіе рѣдко становилось обильнымъ раньше 24-хъ ч., безъ сомнѣнія, вслѣдствіе того, что оболочки сѣмянъ не легко проницаемы. Тѣмъ не менѣе капустныя сѣмена вызвали нѣкоторое количество выдѣленія черезъ 4 ч. 30 м.; черезъ 18 ч. это количество настолько увеличилось, что стекало внизъ по листьямъ. Сѣмена, или собственно говоря, плоды *Carex* гораздо чаще можно найти прилипшими къ листьямъ на водѣ, чѣмъ сѣмена какого-либо другого рода: плоды же *Carex sylvatica* вызвали столько выдѣленія, что черезъ 15 ч. оно затекло въ завернутые

края; но железки перестали выдѣлять черезъ 40 ч. Съ другой стороны, железки, на которыхъ лежали сѣмена *Rumex* и *Avena*, девять дней не переставали давать выдѣленіе.

Девять слѣдующихъ сортовъ сѣмянъ вызвали лишь малое количество выдѣленія, именно сельдерей, петрушка, тминъ, *Linum grandiflorum*, *Cassia*, *Trifolium rannonicum*, *Plantago*, лукъ и *Bromus*. Большинство этихъ сѣмянъ совсѣмъ не вызывало выдѣленія ранѣе 48 ч.; при опытѣ съ *Trifolium* подѣйствовало только одно сѣмя, и то лишь на третій день. Хотя сѣмена *Plantago* вызвали очень мало выдѣленія, железки шесть дней не переставали выдѣлять. Наконецъ, пять слѣдующихъ сортовъ не вызвали выдѣленія, хотя пролежали на листьяхъ по два или по три дня, именно латукъ, *Erica tetralix*, *Atriplex hortensis*, *Phalaris canariensis* и пшеница. Тѣмъ не менѣе, когда сѣмена латука, пшеницы и *Atriplex* были разрѣзаны и приложены къ листьямъ, выдѣленіе явилось въ значительномъ количествѣ черезъ 10 ч., и мнѣ кажется, что нѣкоторое количество его появилось черезъ шесть часовъ. Въ опытѣ съ *Atriplex* выдѣленіе стекло къ краю, и черезъ 24 ч. въ моихъ запискахъ о немъ сказано: „огромное количество, и притомъ кисло“. Разрѣзанныя сѣмена *Trifolium* и сельдерея тоже подѣйствовали энергично и быстро, хотя цѣльные сѣмена, какъ мы выдѣли, вызвали очень мало выдѣленія, и то спустя долгій срокъ. Ломтикъ обыкновеннаго гороха, котораго я впрочемъ не пробовавъ класть цѣльнымъ, вызвалъ выдѣленіе черезъ 2 ч. Изъ этихъ фактовъ мы можемъ заключить, что большое различіе въ количествѣ выдѣленія и скорости, съ которою различные сорта сѣмянъ вызываютъ выдѣленіе, зависитъ преимущественно или всецѣло отъ различной проницаемости ихъ покрововъ.

Нѣсколько тонкихъ срѣзовъ обыкновеннаго гороха, предварительно вымоченныхъ въ водѣ въ продолженіе 1 ч., были помѣщены на листь и быстро вызвали обильное кислое выдѣленіе. Черезъ 24 ч. я сравнилъ эти срѣзы при большомъ увеличеніи съ другими, пролежавшими столько же времени въ водѣ; послѣдніе содержали такъ много мелкихъ крупинокъ легумина, что срѣзъ казался мутнымъ; тогда какъ срѣзы, подвергнутые дѣйствию выдѣленія, были гораздо чище и прозрачнѣе, потому что крупинки легумина, повидимому, растворились. Капустное сѣмя, два дня пролежавшее на листь и вызвавшее обильное кислое выдѣленіе, было разрѣзано на ломтики, которые я сравнилъ со срѣзами сѣмени, столько же времени пролежавшими въ водѣ. Срѣзы, подвергнутые дѣйствию выдѣленія, были болѣе блѣднаго цвѣта; оболочки сѣмянъ отличались больше всего, такъ какъ имѣли блѣдный грязный оттѣнокъ, вмѣсто каштаново-коричневаго. Железки, на которыхъ лежали капустныя сѣмена, а также тѣ, которыя были залиты окружающимъ сѣмена выдѣленіемъ, весьма отличались по виду отъ прочихъ железокъ того же листа, такъ какъ всѣ онѣ содержали буроватое зернистое вещество, — доказательство, что онѣ поглотили вещество изъ сѣмянъ.

Дѣйствіе выдѣленія на сѣмена сказалось также въ томъ, что нѣкоторыя изъ нихъ были убиты, или ростки были повреждены. Четырнадцать капустныхъ сѣмянъ были оставлены три дня на листьяхъ и вызвали много выдѣленія; затѣмъ я положилъ ихъ на влажный песокъ при условіяхъ, завѣдомо благопріятныхъ для прорастанія. Три сѣмени совсѣмъ не проросли, и этотъ процентъ смертности былъ гораздо больше, чѣмъ въ сѣменахъ той же партіи, не подвергнутыхъ дѣйствию выдѣленія, но вообще находившихся въ такихъ же условіяхъ. Изъ одиннадцати взошедшихъ сѣянцевъ у трехъ края сѣмядолей были буроваты, какъ бы опалены; а у одного сѣянца выросшія сѣмядоли имѣли странную выемчатую форму. Два горчичныхъ сѣмени проросли, но на ихъ сѣмядоляхъ были бурья пятна, а ихъ корни — уродливы. Изъ двухъ сѣмянъ рѣдьки ни одно не проросло, тогда какъ многочисленныя сѣмена той же партіи, не подвергнутыя дѣйствию выдѣленія, проросли всѣ, кромѣ одного. Изъ двухъ сѣмянъ *Rumex* одно умерло, другое проросло; но корешокъ былъ бурый и скоро завялъ. Оба сѣмени *Avena* проросли: одно росло хорошо, а у другого корешокъ былъ бурый и завялъ. Изъ шести сѣмянъ *Erica* ни одно не проросло, а, когда я разрѣзалъ ихъ послѣ того, какъ они пролежали пять мѣсяцевъ на влажномъ пескѣ, только одно казалось живымъ. Я нашелъ двадцать два сѣмени разныхъ сортовъ прилипшими къ листьямъ растеній, росшихъ на волѣ; хотя эти сѣмена пролежали пять мѣсяцевъ на влажномъ пескѣ, ни одно не проросло и нѣкоторыя были очевидно мертвы.

*Дѣйствіе предметовъ, не содержащихъ растворимаго азотистаго вещества.*

16) Уже было показано, что кусочки стекла, помѣщенные на листья, вызываютъ мало выдѣленія или совсѣмъ его не вызываютъ. Небольшое количество выдѣленія, лежавшее подъ кусочками, было испытано и не оказалось кислымъ. Кусочекъ дерева не вызвалъ выдѣленія; его не вызвали и различные сорта сѣмянъ, оболочки которыхъ



непроницаемы для выдѣленія и которыя, слѣдовательно, дѣйствовали, какъ неорганическія тѣла. Кубики жира, пролежавшіе два дня на листѣ, не оказали дѣйствія.

17) Частица *раффида*, положенная на листъ, вызвала черезъ 1 ч. 10 м. крупную каплю жидкости, которая въ теченіе слѣдующихъ 2 ч. сбѣжала въ край, завернутый отъ природы. Эта жидкость нисколько не была кисла и начала высыхать, или, что вѣроятнѣе, была поглощена черезъ 5 ч. 30 м. Этотъ опытъ былъ повторенъ; однѣ частицы я положилъ на листъ, а другія частицы того же размѣра были смочены и помѣщены на стеклянную пластинку; и тѣ и другія я покрылъ стекляннымъ колпакомъ. Это было сдѣлано для того, чтобы посмотрѣть, можетъ ли увеличеніе количества жидкости на листьяхъ зависѣть отъ простаго расплыванія; но оказалось, что это не такъ. Частица на листѣ вызвала столько выдѣленія, что за 4 ч. оно стекло внизъ на двѣ трети листа. Черезъ 8 ч. листъ, имѣвшій вогнутую форму, былъ совершенно наполненъ очень липкою жидкостью; особенно стоитъ отмѣтить, что эта жидкость, какъ и въ первомъ случаѣ, нисколько не была кисла. Это большое количество выдѣленія можно приписать экзосмозу. Железки, которыя 24 ч. были покрыты этою жидкостью, при осмотрѣ подъ микроскопомъ не отличались отъ другихъ на томъ же листѣ, не приходившихъ съ жидкостью въ соприкосновеніе. Этотъ фактъ интересенъ въ сопоставленіи съ неизмѣннымъ наступленіемъ агрегации въ железкахъ, когда ихъ смачиваетъ выдѣленіе, содержащее въ растворѣ животное вещество.

18) Двѣ частицы *гумми-арабика* были положены на листъ и черезъ 1 ч. 20 м. несомнѣнно вызвали легкую прибыль выдѣленія. Оно, не переставая, прибывало въ теченіе слѣдующихъ 5 ч., то-есть все время, пока я слѣдилъ за листомъ.

19) Шесть мелкихъ частицъ сухого продажнаго *крахмала* были помѣщены на листъ; одна изъ нихъ вызвала немного выдѣленія черезъ 1 ч. 15 м., а остальные черезъ 8—9 ч. Железки, которыя были такимъ образомъ раздражены и дали выдѣленіе, вскорѣ высохли и начали снова выдѣлять только на шестой день. Затѣмъ на листъ былъ положенъ кусочекъ покрупнѣе; черезъ 5 ч. 30 м. выдѣленія не было; но черезъ 8 ч. оно появилось въ значительномъ количествѣ, которое за 24 ч. настолько прибыло, что скатилось по листу на разстояніе  $\frac{3}{4}$  дюйма. Это выдѣленіе, несмотря на такое обиліе, нисколько не было кисло. Въ виду такого обилія и такъ какъ къ листьямъ растеній на волѣ нерѣдко прилипаютъ сѣмена, мнѣ пришло въ голову, что железки, можетъ быть, обладаютъ способностью выдѣлять ферментъ, подобный птѣалину и могущій растворять крахмалъ; поэтому я внимательно слѣдилъ за вышеупомянутыми шестью мелкими частицами нѣсколько дней, но объемъ ихъ, повидимому, нисколько не уменьшился. Я оставилъ также одну частицу на два дня въ лужицѣ выдѣленія, которое стекло съ кусочка шпинатнаго листа; но хотя частица была чрезвычайно мала, нельзя было замѣтить ея уменьшенія. Поэтому можно заключить, что выдѣленіе не растворяетъ крахмала. Прибыль, вызываемую этимъ веществомъ, можно, какъ я предполагаю, объяснить экзосмозомъ. Но я удивленъ тѣмъ, что крахмалъ подѣйствовалъ такъ быстро и энергично, хотя въ болѣе слабой степени, чѣмъ сахаръ. Извѣстно, что коллоиды имѣютъ слабую способность къ діализу; при помѣщеніи листьевъ одной *Pinguicula* въ воду, другихъ же листьевъ въ сиропъ и разведенный крахмалъ, листья въ крахмалѣ становились дряблыми, но въ меньшей степени и гораздо медленнѣе, чѣмъ въ сиропѣ; листья же въ водѣ все время оставались свѣжими.

Изъ предыдущихъ опытовъ и наблюденій мы видимъ, что предметы, не содержащіе растворимаго вещества, обладаютъ лишь въ слабой степени способностью вызывать изъ железокъ выдѣленіе, или совсѣмъ лишены ея. Безазотистыя жидкости, если онѣ густы, заставляютъ железки изливаться обильное количество липкой жидкости, но она вовсе не кисла. Напротивъ, выдѣленіе изъ железокъ, раздраженныхъ соприкосновеніемъ съ азотистыми твердыми тѣлами или жидкостями, неизмѣнно бываетъ кислымъ и такъ обильно, что часто стекаетъ по листьямъ и скопляется внутри естественнымъ образомъ завернутыхъ краевъ. Въ такомъ состояніи выдѣленіе обладаетъ свойствомъ быстро растворять, то-есть переваривать, мышцы насѣкомыхъ, мясо, хрящъ, бѣлокъ, фибринъ, желатину и казеинъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ находится въ молочномъ творогѣ<sup>1)</sup>. Железки

<sup>1)</sup> [Шефферъ („Ueber fleischfressende Pflanzen“ въ „Landwirthschaft. Jahrbücher“, 1877) цитируетъ слова Линнея („Flora Lapponica“, 1737, стр. 10) о томъ, что нѣкоторыя лапландскія племена употребляютъ листья *Pinguicula* для свертыванія молока. Шефферъ узналъ отъ одного стараго пастуха, что ея листья употребляютъ съ тою же цѣлью въ итальян-

приходятъ въ сильное раздраженіе отъ приготовленнаго химическимъ путемъ казеина и клейковины; но эти вещества (при чемъ послѣднее не было вымочено въ слабой соляной кислотѣ) растворяются лишь отчасти, что мы также видѣли и при рѣчи о *Drosera*. Выдѣленіе быстро поглощается, когда оно содержитъ въ растворѣ животное вещество, получено ли оно изъ твердыхъ тѣлъ или изъ жидкостей. каковы настой сырого мяса, молоко или слабый растворъ углекислаго аммонія; а железки, которыя прежде были прозрачными и имѣли зеленоватый цвѣтъ, становятся буроватыми и содержатъ комочки образовавшагося вслѣдствіе агрегаціи зернистаго вещества. Это вещество, судя по его произвольнымъ движеніямъ, безъ сомнѣнія, состоитъ изъ протоплазмы. Дѣйствіе безазотистыхъ жидкостей не вызываетъ подобныхъ явленій. Послѣ того, какъ железки были раздражены и дали обильное выдѣленіе, онѣ на нѣкоторое время перестаютъ его давать; но черезъ нѣсколько дней выдѣленіе снова появляется.

Железки, при соприкосновеніи съ пылью, съ листьями другихъ растений и съ разнородными сѣменами, изливаютъ обильное кислое выдѣленіе, а затѣмъ поглощаютъ изъ нихъ вещество, вѣроятно, бѣлковое. Притомъ извлекаемая такимъ путемъ выгода не можетъ быть ничтожной, такъ какъ значительное количество пыли съ многочисленныхъ, оплодотворяемыхъ вѣтромъ осокъ, травъ и т. д., растущихъ тамъ, гдѣ живетъ *Pinguicula*, должно налетать на листья, густо усѣянные липкими железками и образующіе большія розетки. Даже небольшое число пылевыхъ зеренъ на одной железкѣ вызываетъ изъ нея обильное выдѣленіе. Мы видѣли также, какъ часто къ листьямъ прилипаютъ мелкіе листья *Erica tetralix* и другихъ растений, а также разнородныя сѣмена и плоды, особенно *Carex*. Одинъ листъ *Pinguicula* поймалъ десять листочковъ *Erica*, и три листа на одномъ и томъ же растеніи поймали по сѣмени. Сѣмена, подвергнутыя дѣйствию выдѣленія, иногда погибаютъ, или сѣянцы бываютъ повреждены. Поэтому мы можемъ заключить, что *Pinguicula vulgaris*, при ея малыхъ корняхъ, не только извлекаетъ значительную поддержку изъ необычнаго множества насѣкомыхъ, которыхъ обыкновенно ловить, но также добываетъ нѣкоторое питаніе изъ пыли, листьевъ и сѣмянъ другихъ растений, которыя часто пристають къ ея листьямъ. Слѣдовательно она питается отчасти растительной пищей на ряду съ животной.

### *Pinguicula grandiflora.*

Этотъ видъ такъ близокъ къ предыдущему, что д-ръ Гукеръ считаетъ его разновидностью. Онъ отличается главнымъ образомъ болѣе крупными листьями и тѣмъ, что железистые волоски у основной части средней жилки длиннѣе. Но онъ отличается также строеніемъ; я слышалъ отъ м-ра Рофса, который любезно прислалъ мнѣ эти растенія изъ Корнуола, что оно растетъ въ нѣсколько иныхъ мѣстностяхъ; а д-ръ Муръ, изъ Глазгивинскаго Ботаническаго сада, сообщаетъ мнѣ, что этотъ видъ гораздо легче поддается культурѣ, растетъ хорошо и ежегодно цвѣтетъ, тогда какъ *Pinguicula vulgaris* требуетъ ежегоднаго возобновленія. М-ръ Рофсъ нашелъ много насѣкомыхъ и кусочковъ насѣкомыхъ, прилипшихъ почти ко всѣмъ листьямъ. Насѣкомыя состояли преимущественно изъ *Diptera*, было нѣсколько *Hymenoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera* и одна ночная бабочка; на одномъ листѣ было девять мертвыхъ насѣкомыхъ, не считая нѣсколькихъ еще живыхъ. Онъ замѣтилъ также нѣсколько плодовъ *Carex pulicaris* и, кромѣ того, сѣмена этой самой *Pinguicula*, прилипшія къ листьямъ. Я сдѣлалъ только два опыта съ этимъ видомъ: во первыхъ, я положилъ муху у края листа, и черезъ 16 ча-

скихъ Альпахъ. Это свойство растенія, повидимому, пользуется широкою извѣстностью среди первобытныхъ людей, потому что не болѣе 30 лѣтъ тому назадъ горные фермеры въ Сѣверномъ Уэльсѣ употребляли его какъ закваску. Мнѣ самому удалось свернуть молоко этой растительной закваской.—Ф. Д.]

совъ оказалось, что онъ хорошо загнулся. Во-вторыхъ, нѣсколько мелкихъ мухъ было помѣщено въ рядъ вдоль края другого листа и къ слѣдующему утру весь этотъ край закрутился внутрь, совершенно какъ у *Pinguicula vulgaris*.

*Pinguicula lusitanica.*

Этотъ видъ, живые экземпляры котораго мнѣ прислалъ м-ръ Рофсъ изъ Корнуола, очень отличается отъ двухъ предыдущихъ. Листья нѣсколько мельче, гораздо прозрачѣе и изрѣзаны пурпурными вѣтвящимися жилками. Края листьевъ гораздо сильнѣе закручены; у болѣе старыхъ листьевъ края занимаютъ треть пространства между средней жилкой и внѣшней стороной. Какъ и у двухъ другихъ видовъ, железистые волоски бываютъ подлиннѣе и покороче и имѣютъ такое же строеніе; но железки отличаются тѣмъ, что окрашены въ пурпурный цвѣтъ и часто содержатъ зернистое вещество раньше, чѣмъ придутъ въ раздраженіе. Въ нижней части листа почти половина пространства по обѣ стороны между средней жилкой и краемъ лишена железокъ; онѣ замѣнены длинными, довольно жесткими, многоклеточными волосками, которые перекрещиваются надъ средней жилкой. Эти волоски, можетъ быть, служатъ къ тому, чтобы препятствовать насѣкомымъ садиться на эту часть листа, гдѣ нѣтъ липкихъ железокъ, на которыя они могли бы попасться; но почти невѣроятно, чтобы они развились для этой цѣли. Спиральные сосуды, отходящіе отъ средней жилки, оканчиваются на самомъ краю листа спиральными клетками; но онѣ не такъ хорошо развиты, какъ у двухъ предыдущихъ видовъ. Цвѣтоножки, чашелистики и лепестки усѣяны такими же железистыми волосками, какіе находятся на листьяхъ.

Листья ловятъ много мелкихъ насѣкомыхъ, которыхъ можно найти преимущественно подъ закрученными краями; вѣроятно, они бываютъ смыты туда дождемъ. Цвѣтъ железокъ, на которыхъ долго лежали насѣкомыя, пзмѣняется въ буроватый или блѣдно-пурпурный, а содержимое железокъ становится крупно-зернистымъ; итакъ онѣ, очевидно, поглощаютъ вещество изъ своей добычи. Листья *Erica tetralix*, цвѣты одного *Galium*, чешуйки травъ и т. д. тоже прилипли къ нѣкоторымъ листьямъ. Нѣсколько опытовъ, сдѣланныхъ надъ *Pinguicula vulgaris*, было повторено надъ *Pinguicula lusitanica*; здѣсь я привожу ихъ.

1) Угловатый кусочекъ *бѣлка* средней величины былъ положенъ сбоку листа, на половинѣ разстоянія между средней жилкой и закрученнымъ отъ природы краемъ. Черезъ 2 ч. 15 м. железки излили много выдѣленія, и эта сторона завернулась сильнѣе противоположной. Загибаніе усиливалось и черезъ 3 ч. 30 м. оно простиралось почти до верхушки. Черезъ 24 ч. край скатался въ цилиндръ, внѣшняя поверхность котораго прикасалась къ пластинкѣ листа и на  $\frac{1}{20}$  дюйма не доходила до средней жилки. Черезъ 48 ч. онъ началъ развертываться, а черезъ 72 совершенно расправился. Кубикъ округлился, и размѣры его значительно уменьшились; остатки находились въ полужидкомъ состояніи.

2) Кусочекъ *бѣлка* средней величины былъ положенъ близъ верхушки листа, подъ завернутымъ отъ природы краемъ. Черезъ 2 ч. 30 м. появилось много выдѣленія, а на слѣдующее утро край съ этой стороны былъ загнутъ сильнѣе, чѣмъ съ противоположной, но не въ такой степени, какъ въ предыдущемъ случаѣ. Край развернулся съ такою же скоростью, какъ раньше. Очень много бѣлка растворилось, но часть его еще оставалась.

3) Крупные кусочки *бѣлка* были положены въ рядъ на среднихъ жилкахъ двухъ листьевъ, но за 24 ч. не оказали дѣйствія; его и нельзя было ожидать, такъ какъ, если бы даже тамъ существовали железки, длинныя щетинки помѣшали бы бѣлку прійти въ соприкосновеніе съ ними. На обоихъ листьяхъ кусочки были загнѣмъ передвинуты къ самому краю съ одной стороны, и черезъ 3 ч. 30 м. онъ такъ сильно загнулся, что внѣшняя поверхность прикасалась къ пластинкѣ; противоположный край не обнаружилъ ни малѣйшаго дѣйствія. Черезъ три дня края обоихъ листьевъ, гдѣ лежалъ бѣлокъ, были все такъ же сильно загнуты, и железки еще давали выдѣленіе въ изобиліи. У *Pinguicula vulgaris* я никогда не видалъ такого продолжительнаго загибанія.

4) Два *капустныхъ сѣмени*, вымоченныя въ водѣ въ теченіе часа, были положены у края листа, и черезъ 3 ч. 20 м. вызвали прибыль выдѣленія и заворачиваніе. Черезъ 24 ч. листъ отчасти расправился, но железки все еще обильно выдѣляли. Черезъ 48 ч. онѣ начали высыхать, а черезъ 72 ч. были почти сухи. Тогда я положилъ эти два сѣмени на влажный песокъ при благоприятныхъ для роста условіяхъ, но они не проросли и спустя нѣкоторое время оказались гнилыми. Безъ сомнѣнія, они были убиты выдѣленіемъ.

5) Мелкіе кусочки *шпинатнаго листа* вызвали черезъ 1 ч. 20 м. прибыль выдѣленія, а черезъ 3 ч. 20 м. ясное загибаніе края. Край былъ хорошо загнутъ черезъ 9 ч. 15 м., но черезъ 24 ч. почти совсѣмъ расправился. Железки, соприкасавшіяся съ шпинатомъ, высохли черезъ 72 ч. Кусочки бѣлка были положены днемъ раньше на противоположный край того же листа, а также на край листа съ капустными сѣменами, и эти края оставались плотно загнутыми 72 ч., что показываетъ, насколько дѣйствіе бѣлка продолжительнѣе дѣйствія шпинатныхъ листьевъ или капустныхъ сѣмянъ.

6) Рядъ мелкихъ *кусочковъ стекла* былъ положенъ вдоль края одного листа; черезъ 2 ч. 10 м. дѣйствія не оказалось, но черезъ 3 ч. 25 м., повидимому, появились признаки загибанія, и оно стало отчетливымъ, хотя не рѣзко выраженнымъ, черезъ 6 ч. Железки, соприкасавшіяся съ кусочками, теперь выдѣляли обильнѣе прежняго; итакъ онѣ, повидимому, легче раздражаются отъ давленія неорганическихъ предметовъ, чѣмъ железки у *Pinguicula vulgaris*. Вышеупомянутое слабое загибаніе края не усилилось черезъ 24 ч., и въ это время железки начали сохнуть. Я нѣкоторое время теръ и царапалъ поверхность одного листа близъ средней жилки и у основанія, но движенія не послѣдовало. Я дѣлалъ то же самое съ расположенными здѣсь длинными волосками, но безъ успѣха. Я произвелъ этотъ послѣдній опытъ, думая, что эти волоски, можетъ быть, чувствительны къ прикосновенію, подобно волоскамъ *Diopeae*.

7) Цвѣтоножки, чашелистики и лепестки несутъ железки, по общему виду сходныя съ железками на листьяхъ. Поэтому я положилъ кусокъ цвѣтоножки на 1 ч. въ растворъ углекислаго аммонія, одна часть на 437 воды; это вызвало измѣненіе окраски железокъ изъ ярко-розовой въ тускло-пурпурную, но въ ихъ содержимомъ не обнаружилось отчетливой агрегаціи. Черезъ 8 ч. 30 м. онѣ стали безцвѣтными. Два крошечныхъ кубика бѣлка были положены на железки цвѣтоножки, и еще кубикъ на железки чашелистика; но изъ нихъ не появилось усиленнаго выдѣленія, а бѣлокъ черезъ два дня несколько не размягчился. Итакъ функція этихъ железокъ, повидимому, весьма отличается отъ функцій железокъ на листьяхъ.

Изъ вышеприведенныхъ наблюденій надъ *Pinguicula lusitanica* мы видимъ, что очень загнутые отъ природы края листьевъ заворачиваются еще далѣе внутрь, когда бываютъ раздражены соприкосновеніемъ съ органическими и неорганическими тѣлами; что бѣлокъ, капустныя сѣмена, кусочки листьевъ шпината и осколочки стекла вызываютъ изъ железокъ болѣе обильное выдѣленіе; что бѣлокъ растворяется выдѣленіемъ, а капустныя сѣмена бываютъ убиты имъ; наконецъ, что железки поглощаютъ вещество изъ насѣкомыхъ, которыя въ большомъ числѣ попадаютъ на липкое выдѣленіе. Железки на цвѣтоножкахъ, повидимому, не обладаютъ такою способностью. Этотъ видъ отличается отъ *Pinguicula vulgaris* и *grandiflora* тѣмъ, что края листьевъ, при раздраженіи органическими тѣлами, заворачиваются сильнѣе и загибаніе ихъ длится большее время. Кромѣ того, железки, повидимому, легче даютъ усиленное выдѣленіе, раздражаясь тѣлами, не содержащими растворимаго азотистаго вещества. Въ прочихъ отношеніяхъ, насколько можно судить по моимъ наблюденіямъ, всѣ три вида сходны въ своихъ отравленіяхъ.

## ГЛАВА XVII.

## Utricularia.

*Utricularia neglecta*.—Строение пузырька.—Назначение различных частей.—Число попавших въ плѣнь животныхъ.—Способъ ловли.—Пузырьки не могутъ переваривать животного вещества, но поглощаютъ продукты его разложенія.—Опыты надъ поглощеніемъ нѣкоторыхъ жидкостей четырехлопастными выступами.—Поглощеніе железками.—Обзоръ наблюдений надъ поглощеніемъ.—Развитіе пузырьковъ.—*Utricularia vulgaris*.—*Utricularia minor*.—*Utricularia clandestina*.

Меня побудило изслѣдовать образъ жизни и строеніе видовъ этого рода отчасти то, что они принадлежатъ къ общему съ *Pinguicula* естественному семейству, но особенно заявленіе м-ра Холленда, что «въ пузырькахъ часто можно найти попавшихъ въ плѣнь водяныхъ насѣкомыхъ», которыя, по его догадкѣ, «предназначены для питанія растенія»<sup>1)</sup>. Растенія, которыя я сначала получилъ подъ именемъ *Utricularia vulgaris* изъ Нью-Фореста въ Гемпширѣ и изъ Корнуола и надъ которыми я преимущественно работалъ, по опредѣленію д-ра Гукера, оказались очень рѣдкимъ британскимъ видомъ, *Utricularia neglecta* Lehm.<sup>2)</sup> Впослѣдствіи я получилъ настоящую *Utricularia vulgaris* изъ Юрешира. Послѣ того, какъ я составилъ изъ собственныхъ наблюдений и изъ наблюдений моего сына, Френсиса Дарвина, приводимое ниже описаніе, появилась важная работа проф. Кона объ *Utricularia vulgaris*<sup>3)</sup>; къ немалому своему удовольствію я нашелъ, что мое описаніе почти вполне сходится съ описаніемъ этого выдающагося наблюдателя. Я приведу свое описаніе въ томъ видѣ, въ какомъ оно находилось прежде, чѣмъ я прочелъ описаніе проф. Кона; иногда я буду прибавлять нѣкоторыя указанія, ссылаясь на его авторитетъ.

*Utricularia neglecta*. Общій видъ вѣтки (увеличенной приблизительно въ два раза) съ неристыми листьями, несущими пузырьки, изображенъ на слѣдующемъ рисункѣ (рис. 16). Листья все время раздвѣляются, такъ что вполне выросшій листъ оканчивается двадцатью—тридцатью концами. Каждый конецъ завершается короткой, прямой щетинкой; и легкія углубленія по бокамъ листьевъ несутъ подобныя же щетинки. На обѣихъ сторонахъ много мелкихъ сосочковъ, оканчивающихся двумя полукруглыми клѣтками, которыя плотно соприкасаются. Растенія плаваютъ близъ поверхности воды и совершенно лишены корней, даже въ самомъ раннемъ періодѣ развитія<sup>4)</sup>. Обыкновенно они живутъ, какъ мнѣ указывали нѣсколько наблюдателей, въ крайне зловонныхъ канавахъ.

Наиболѣе интересную особенность представляютъ пузырьки. Ихъ часто бываетъ по два или по три на каждомъ раздѣльномъ листѣ, обыкновенно близъ основанія его; впрочемъ я видѣлъ одинъ пузырекъ, выросшій на стебелькѣ. Они сидятъ на короткихъ ножкахъ. Вполнѣ развитые пузырьки имѣютъ почти  $\frac{1}{10}$  дюйма (2,54 мм.) въ длину. Они прозрачны, зеленого цвѣта. и стѣнки ихъ состоятъ изъ двухъ слоевъ клѣтокъ.

<sup>1)</sup> „Quart. Mag. of the High Wycombe Nat. Hist. Soc.“, июль 1868, стр. 5. Дельпиво („Ult. Osservaz. sulla Dicogamia“ и т. д. 1868—1869, стр. 16) также ссылается на Круана, нашедшаго (1858) ракообразныхъ внутри пузырьковъ у *Utricularia vulgaris*.

<sup>2)</sup> Я весьма обязанъ м-ру Уилькинсону изъ Бистерна за неоднократную присылку отличныхъ экземпляровъ этого вида изъ Нью-Фореста. М-ръ Рофсъ также любезно прислалъ мнѣ живые экземпляры того же вида изъ окрестностей Пензанса въ Корнуолѣ.

<sup>3)</sup> „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“, третій выпускъ, 1875.

<sup>4)</sup> Я заключаю, что это такъ, по рисунку сѣянца, приводимому д-ромъ Вармингомъ въ его статьѣ „Bidrag til Kundskaben om Lentibulariaceae“, изъ Videnskabelige Meddelelser“. Копенгагенъ, 1874, № 3—7, стр. 33 — 58. [Ср. Каменскій, „Bot. Zeit.“, 1877, стр. 765].

Внѣшнія клѣтки многоугольны и довольно крупны; но во многихъ мѣстахъ, гдѣ углы сходятся, лежатъ болѣе мелкія, округлыя клѣтки. Послѣднія служатъ основаніемъ короткимъ коническимъ возвышеніямъ, которыя сверху оканчиваются двумя полукруглыми клѣтками, лежащими такъ близко одна къ другой, что онѣ представляются слившимися; но онѣ часто немного разъединяются при погруженіи въ нѣкоторыя жидкости. Образованные такимъ образомъ сосочки совершенно сходны съ сосочками на поверхности листьевъ. На одномъ и томъ же пузырькѣ они бывають весьма различной величины; небольшое число сосочковъ, особенно на очень молодыхъ пузырькахъ, имѣють вмѣсто круглаго контура овальный. Двѣ конечныя клѣтки прозрачны, но въ нихъ находится много раствореннаго вещества, судя по количеству, которое свертывается отъ продолжительнаго пребыванія ихъ въ алкогольѣ или эфирѣ.

Пузырьки наполнены водою. Обыкновенно, но далеко не всегда, они содержатъ пузырьки воздуха. Судя по количеству содержащейся въ нихъ воды и воздуха, они бывають очень различной толщины, но всегда нѣсколько сдавлены. Въ ранней стадіи роста, плоская или брюшная поверхность обращена къ оси или стеблю; но ножки должны обладать нѣкоторою способностью къ движенію, такъ какъ у растеній, которыя я держалъ въ своей теплицѣ, брюшная поверхность была обыкновенно повернута прямо или наклонно внизъ. М-ръ Уилькинсонъ осматривалъ для меня растенія на волѣ и нашелъ то же самое; но у болѣе молодыхъ пузырьковъ клапаны часто обращены вверхъ.

Общій видъ пузырька сбоку, при чемъ придатки изображены только на ближайшей сторонѣ его, показанъ на рис. 17. Нижняя сторона, откуда выходитъ ножка, почти пряма, и я назвалъ ее брюшною поверхностью. Другая или спинная поверхность выпукла и оканчивается двумя длинными продолженіями, которыя состоятъ изъ нѣсколькихъ рядовъ клѣтокъ, содержащихъ хлорофиллъ, и несутъ, преимущественно съ внѣшней стороны, шесть или семь длинныхъ, заостренныхъ, многокѣлочныхъ щетинокъ. Эти продолженія пузырька можно съ удобствомъ назвать *щупальцами*, такъ какъ весь пузырекъ (см. рис. 16) представляетъ любопытное сходство съ низшимъ ракообразнымъ, гдѣ короткая ножка изображаетъ хвостъ. На рис. 17 показано только ближайшее щупальце. Подъ обоими щупальцами конецъ пузырька нѣсколько срѣзанъ, и здѣсь расположена важнѣйшая часть всего снаряда, именно входъ и клапанъ. По обѣ стороны входа наружу торчатъ отъ трехъ до семи (послѣднее число бываетъ рѣдко) длинныхъ многокѣлочныхъ щетинокъ; но на рисункѣ показаны только щетинки съ ближней стороны (числомъ четыре). Эти щетинки, вмѣстѣ съ тѣми, которыя сидятъ на щупальцахъ, составляютъ нѣчто въ родѣ полаго конуса, окружающаго входъ.

Клапанъ отлого входитъ въ полость пузырька или вверхъ на рис. 17. Онъ со всѣхъ сторонъ прикрѣпленъ къ пузырьку, кромѣ своего задняго края, или нижняго на рис. 18, который свободенъ и составляетъ одну сторону щелеобразнаго отверстія, ведущаго въ пузырекъ. Этотъ край остеръ, тонокъ и гладокъ; онъ лежитъ на краю бортика, или воротничка, который вдается далеко въ пузырекъ, какъ показано на продольномъ разрѣзѣ (рис. 19) воротничка и клапана; онъ показанъ также подъ буквою *c*, на рис. 17. Край клапана можетъ такимъ образомъ открываться только внутрь. Такъ какъ и клапанъ, и воротничокъ вдаются въ пузырекъ, въ этомъ мѣстѣ образуется полость или впадина, на днѣ которой расположено щелеобразное отверстіе.

Клапанъ безцвѣтенъ, чрезвычайно прозраченъ, гибокъ и эластиченъ. Онъ выпуклъ въ поперечномъ направленіи, но нарисованъ (рис. 18) въ выпрямленномъ видѣ, что увеличиваетъ на рисункѣ его ширину. По Кону, онъ состоитъ изъ двухъ слоевъ мелкихъ клѣтокъ, соединенныхъ непосредственно съ двумя слоями болѣе крупныхъ клѣтокъ, которыя образуютъ собою стѣнки пузырька; клапанъ, очевидно, является продолженіемъ этихъ стѣнокъ. Двѣ пары прозрачныхъ заостренныхъ щетинокъ, приблизительно одинаковой длины съ самымъ клапаномъ, сидятъ близь свободнаго задняго края (рис. 18)

и направлены наклонно наружу, въ сторону щупалець. На поверхности клапана расположено также много железокъ, какъ я ихъ буду называть, потому что онѣ обладаютъ способностью поглощать, хотя я сомнѣваюсь, даютъ ли онѣ когда-либо выдѣленіе. Онѣ бываютъ трехъ родовъ, которые до нѣкоторой степени постепенно переходятъ одинъ въ другой. Тѣ, которыя расположены вокругъ передняго края клапана (всрхній край на рис. 18), очень многочисленны и сидятъ тѣсно; онѣ состоятъ изъ продолговатой головки на длинной ножкѣ. Самая ножка состоитъ изъ удлиненной клѣтки, на которой сверху сидитъ короткая. Железки возлѣ свободнаго задняго края гораздо крупнѣе, малочисленны и почти шарообразны, такъ какъ имѣютъ короткія ножки; головка состоитъ изъ двухъ слившихся клѣтокъ, гдѣ нижняя соотвѣтствуетъ короткой верхней клѣткѣ ножки у продолговатыхъ железокъ. У железокъ третьяго рода головки вытянуты въ поперечномъ направленіи и сидятъ на очень короткихъ ножкахъ; такимъ образомъ онѣ расположены параллельно поверхности клапана и какъ разъ возлѣ нея; ихъ можно назвать двулопастными железками. Клѣтки, составляющія всѣ эти железки, содержатъ ядро и выстланы тонкимъ слоемъ болѣе или менѣе зернистой протоплазмы—первичнымъ мѣшечкомъ Моля. Онѣ наполнены жидкостью, которая, должно быть, содержитъ много вещества въ растворѣ, судя по тому количеству, которое свертывается послѣ того, какъ онѣ пробудутъ долго въ алкогольъ или эфирѣ. Впадина, въ которой лежатъ клапанъ, тоже выстлана безчисленными железками; расположенныя по бокамъ имѣютъ продолговатыя головки и вытянутыя ножки, совершенно какъ железки на смежныхъ частяхъ клапана.

Воротничокъ (по наименованію Кона — перистомъ), очевидно, состоитъ, подобно клапану, изъ внутренняго выроста стѣнокъ пузырька. Клѣтки, составляющія внѣшнюю поверхность, или ту, которая обращена къ клапану, имѣютъ довольно толстыя стѣнки. буроваты, чрезвычайно мелки, очень многочисленны и вытянуты; нижнія раздѣлены надвое вертикальными перегородками. Все вмѣстѣ представляетъ сложный и изящный видъ. Клѣтки, образующія внутреннюю поверхность воротничка, являются продолженіемъ клѣтокъ, выстилающихъ всю внутреннюю поверхность пузырька. Пространство между внутренней и внѣшней поверхностью состоитъ изъ грубой клѣточной ткани (рис. 18). Внутренняя сторона густо усѣяна нѣжными двулопастными выступами, которые сейчасъ будутъ описаны. Такимъ образомъ воротничокъ оказывается плотнымъ; онъ неподатливъ и сохраняетъ одну и ту же форму, содержитъ ли пузырекъ мало или много воздуха и воды. Это чрезвычайно важно, такъ какъ въ противномъ случаѣ тонкій и гибкій клапанъ могъ бы искривляться и тогда дѣйствовалъ бы неправильно.

Вообще всѣ органы, образующіе входъ въ пузырекъ—прозрачный клапанъ съ его четырьмя торчащими наклонно щетинками, съ его многочисленными железками различной формы, окружающій этотъ клапанъ воротничокъ, который несетъ железки на внутренней сторонѣ и щетинки на внѣшней, кромѣ того щетинки, несомыя щупальцами — все это вмѣстѣ представляетъ подъ микроскопомъ необыкновенно сложный видъ.

Теперь мы рассмотримъ внутреннее строеніе пузырька. Вся внутренняя поверхность, кромѣ клапана, представляется при слабомъ увеличеніи покрытой густою чашей выступовъ (рис. 19). Каждый выступъ состоитъ изъ четырехъ расходящихся вѣтвей, откуда произошло ихъ названіе—четырехлопастные выступы. Они торчатъ изъ мелкихъ угловатыхъ клѣтокъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ сходятся углы болѣе крупныхъ клѣтокъ, составляющихъ внутренность пузырька. Средняя часть верхней поверхности этихъ мелкихъ клѣтокъ немного выступаетъ, а затѣмъ суживается въ очень короткую и тонкую ножку, на которой сидятъ четыре вѣтви (рис. 20). Изъ этихъ вѣтвей двѣ длинны, но часто не совсѣмъ равны; онѣ торчатъ наклонно внутрь и по направленію къ заднему концу пузырька. Двѣ другія вѣтви гораздо короче и торчатъ подъ меньшимъ угломъ, то-есть онѣ ближе къ горизонтальному положенію и направлены къ переднему концу пузырька. Эти вѣтви не особенно заострены; онѣ состоятъ изъ чрезвычайно тонкой прозрачной обо-

лочки, такъ что ихъ можно отклонять или сгибать пополамъ въ любомъ направленіи, и онѣ не ломаются. Онѣ выстланы нѣжнымъ слоемъ протоплазмы, который находится также въ короткихъ коническихъ возвышеніяхъ, поддерживающихъ вѣтви. Каждая вѣтвь обыкновенно (но не неизмѣнно) содержитъ крошечную блѣдно-бурую частицу, округленную или, чаще, вытянутую, которая проявляетъ безпрерывныя Броуновскія движенія. Эти частицы медленно измѣняютъ положеніе и переходятъ изъ одного конца вѣтви въ другой, но обыкновенно ихъ можно найти у основаній. Онѣ существуютъ въ четырехлопастныхъ выступахъ молодыхъ пузырьковъ, когда послѣдніе достигли только приблизительно трети своего полного размѣра. Эти частицы не похожи на обыкновенныя ядра, но я думаю, что это видоизмѣненныя ядра, потому что въ отсутствіе ихъ я иногда могъ смутно различить на ихъ мѣстѣ легкое облачко вещества, содержащее въ себѣ болѣе темное пятнышко. Кромѣ того, четырехлопастные выступы у *Utricularia montana* заключаютъ въ себѣ нѣсколько болѣе крупныя и гораздо правильнѣе округленныя, но въ прочихъ отношеніяхъ такія же частицы, которыя очень похожи на ядра клѣтокъ, составляющихъ стѣнки пузырьковъ. Въ настоящемъ случаѣ иногда бывало по двѣ, по три, или даже большее число приблизительно одинаковыхъ частицъ внутри одной и той же вѣтви; но, какъ мы сейчасъ увидимъ, присутствіе нѣсколькихъ частицъ всегда, казалось, стояло въ связи съ поглощеніемъ разложившагося вещества.

Внутренняя сторона воротничка (см. рис. 18) покрыта нѣсколькими частыми рядами выступовъ, у которыхъ единственное важное отличіе отъ четырехлопастныхъ выступовъ состоитъ въ томъ, что они имѣютъ только двѣ вѣтви вмѣсто четырехъ; впрочемъ, они нѣсколько тоньше и нѣжнѣе. Я буду называть ихъ двулопастными выступами. Они торчатъ внутрь пузырька и направлены къ его заднему концу. Четырехлопастные и двулопастные выступы, безъ сомнѣнія, гомологичны сосочкамъ на внѣшней сторонѣ пузырька и на листьяхъ; мы увидимъ, что они развиваются изъ сосочковъ, близко сходныхъ между собою.

*Назначеніе различныхъ частей.* Послѣ вышеприведеннаго длиннаго, но необходимаго описанія частей, обращаемся къ ихъ назначенію. Нѣкоторые авторы полагали, что пузырьки служатъ плавательнымъ снарядомъ; но вѣтви, на которыхъ пузырьковъ не было, и другія, съ которыхъ они были удалены, плавали вполне хорошо, благодаря воздуху въ межкѣлочныхъ пространствахъ. Пузырьки, въ которыхъ находятся мертвыя и пойманныя животныя, обыкновенно содержатъ воздухъ, но онъ не можетъ происходить только отъ процесса разложенія, такъ какъ я часто видалъ воздухъ въ молодыхъ, чистыхъ и пустыхъ пузырькахъ, а въ нѣкоторыхъ старыхъ пузырькахъ, гдѣ находилось много разлагающагося вещества, воздуха не было.

Дѣйствительное назначеніе пузырьковъ — ловить мелкихъ водныхъ животныхъ, что они и дѣлаютъ въ широкихъ размѣрахъ. Въ первой партіи растеній, полученныхъ мною изъ Нью-Фореста въ началѣ іюля, значительное большинство вполне выросшихъ пузырьковъ содержало добычу; у второй партіи, полученной въ началѣ августа, большинство пузырьковъ оказалось пустымъ, но въ этомъ случаѣ были выбраны растенія, росшія противъ обыкновенія въ чистой водѣ. Въ первой партіи мой сынъ осмотрѣлъ семнадцать пузырьковъ, содержащихъ какую бы то ни было добычу: въ восьми изъ нихъ находились низшія ракообразныя, въ трехъ — личинки насѣкомыхъ, при чемъ одна была еще жива, и въ шести — остатки животныхъ, такъ сильно разложившихся, что ихъ уже нельзя было распознать. Я выбралъ пять пузырьковъ, которые показались мнѣ очень полными, и нашелъ въ нихъ четыре, пять, восемь и десять ракообразныхъ, а въ пятомъ одну очень длинную личинку. Въ пяти другихъ пузырькахъ, которые я выбралъ потому, что они содержали остатки, но не казались очень полными, было одно, два, четыре, два и пять ракообразныхъ. Одинъ экземпляръ *Utricularia vulgaris*, который предварительно держали въ почти чистой водѣ, Конъ однажды вечеромъ по-



мѣстилъ въ воду, кишѣвшую ракообразными, и къ слѣдующему утру большинство пузырьковъ заключило въ плѣнъ этихъ животныхъ, которыя не переставая плавали вокругъ своей тюрьмы. Они нѣсколько дней оставались живыми, но наконецъ погибли, — какъ я полагаю, отъ удушенія, вслѣдствіе того, что весь кислородъ въ водѣ былъ потребленъ. Конъ нашелъ также въ нѣсколькихъ пузырькахъ прѣсноводныхъ червей. Во всѣхъ случаяхъ пузырьки съ разложившимися остатками кишѣли разнородными живыми водорослями, инфузоріями и другими низшими организмами, которые, очевидно, жили въ качествѣ непрошенныхъ гостей.

Животныя входятъ въ пузырьки, отгибая внутрь задній, свободный край клапана, который, благодаря своей чрезвычайной эластичности, мгновенно опять закрывается. Такъ какъ край чрезвычайно тонокъ и плотно прилегаетъ къ краю воротничка, при чемъ оба они вдаются въ пузырекъ (см. разрѣзъ, рис. 18), то, очевидно, всякому животному очень трудно выбраться, разъ оно попало въ плѣнъ, и, повидимому, они никогда не спасаются. Чтобы показать, какъ плотно прилегаетъ край, можно упомянуть, что мой сынъ нашелъ одну *Daphnia*, которая всунула одно изъ своихъ щупалець въ щель, и оно оставалось защемленнымъ цѣлый день. Въ трехъ, четырехъ случаяхъ я видѣлъ длинныя, узкія личинки, и мертвыя, и живыя, застрявшія между угломъ клапана и воротничкомъ, при чемъ половина ихъ тѣла находилась внутри пузырька, а половина снаружи.

Сильно затрудняясь понять способъ, которымъ такія крошечныя и слабыя животныя, какія часто попадаютъ, могутъ пробиться въ пузырьки, я сдѣлалъ много опытовъ, чтобы узнать, какъ это происходитъ. Свободный край клапана отгибается такъ легко, что мы не чувствуемъ сопротивленій при введеніи иглы или тонкой щетинки. Тонкій человѣческой волосъ, который я укрѣпилъ въ ручку и отрѣзалъ настолько, что онъ торчалъ едва на  $\frac{1}{4}$  дюйма, входилъ съ нѣкоторымъ затрудненіемъ; болѣе длинный кусочекъ гнулся вмѣсто того, чтобы входить. Три раза я клалъ крошечныя частицы сняго стекла (которыя легко можно было различить) на клапаны подъ водою; когда я осторожно пробовалъ передвинуть ихъ иглою, онѣ исчезли такъ внезапно, что я не видя случившагося, подумалъ, не сбросилъ ли я ихъ прочь; но, когда я осмотрѣлъ пузырьки, частицы оказались внутри ихъ. То же самое наблюдалъ мой сынъ, когда клалъ маленькіе кубики зеленого буксоваго дерева (около  $\frac{1}{60}$  дюйм., 0,423 мм.) на нѣсколько клапановъ; три раза, пока онъ клалъ или осторожно передвигалъ ихъ на другое мѣсто, клапанъ внезапно открывался, и кусочки прозаливались. Когда же онъ помѣстилъ подобныя кусочки дерева на другіе клапаны и нѣкоторое время двигалъ ихъ, они не вошли. Затѣмъ я положилъ частицы сняго стекла на три клапана и чрезвычайно мелкіе кусочки наскобленнаго свинца на два другіе клапана; черезъ 1—2 ч. ни одинъ не вошелъ, но черезъ 2—5 ч. всѣ пять попали внутрь. Одна изъ частиць стекла имѣла форму длиннаго осколка, который лежалъ вкось однимъ концомъ на клапанѣ; черезъ нѣсколько часовъ оказалось, что онъ застрялъ наполовину внутри пузырька и наполовину наружи, при чемъ край клапана плотно прилегалъ вокругъ осколка, кромѣ одного угла, гдѣ осталось небольшое открытое пространство. Подобно вышеупомянутымъ личинкамъ, осколочекъ засѣлъ такъ крѣпко, что я оторвалъ пузырекъ отъ вѣтки, потрясъ его, и все-таки осколокъ не выпалъ. Мой сынъ положилъ также на три клапана маленькіе кубики (около  $\frac{1}{65}$  дюйма, 0,391 мм.) зеленого буксоваго дерева, которые были какъ разъ достаточно тяжелы, чтобы тонуть въ водѣ. Онъ осмотрѣлъ клапаны черезъ 19 ч. 30 м. и кусочки лежали еще на клапанахъ; но черезъ 22 ч. 30 м. одинъ изъ нихъ оказался внутри пузырька. Здѣсь можно упомянуть, что я нашелъ въ пузырькѣ одного ряслага на волѣ растенія песчинку, а въ другомъ пузырькѣ три песчинки: вѣроятно, онѣ какъ нибудь случайно попали на клапаны, а затѣмъ вошли, подобно частицамъ стекла.

Медленное сгибаніе клапана подъ тяжестью частиць стекла и даже буксоваго дерева, которому впрочемъ весьма содѣйствуетъ вода, вѣроятно, аналогично медлен-

ному сгибанію коллоидальныхъ веществъ. Напримѣръ, я клалъ частицы стекла на различные пункты узкихъ полосъ изъ влажнаго желатина; послѣднія уступали и чрезвычайно медленно сгибались. Гораздо труднѣе понять, почему осторожное передвижаніе частицы съ одной части клапана на другую заставляетъ его внезапно раскрываться. Чтобы узнать, одарены ли клапаны раздражимостью, я царапалъ поверхности нѣкоторыхъ клапановъ иглою или проводилъ по нимъ тонкою кистью изъ верблюжьего волоса, подражая движеніямъ при ползаніи маленькихъ ракообразныхъ, но клапанъ не открывался. Я держалъ нѣсколько пузырьковъ, прежде чѣмъ проводить по нимъ кистью, нѣкоторое время въ водѣ при температурѣ между 80° и 130° Ф. (26,6—54,4° Ц.), такъ какъ, если судить по весьма распространенной аналогіи, пузырьки отъ этого стали бы болѣе чувствительными къ раздраженію, или же нагрѣваніе само по себѣ могло вызвать движеніе; однако дѣйствія не оказалось. Изъ этого мы можемъ заключить, что животныя при входѣ просто сами пробиваются нарочно черезъ щелеобразное отверстіе; ихъ головы служатъ при этомъ клиномъ. Но я удивляюсь, что такія мелкія и слабыя существа, какія часто попадаютъ (напр., *aurlius* ракообразнаго и тихоходъ), находятъ силы пробиться: мы видѣли, что было трудно вдвинуть кусочекъ волоса въ  $\frac{1}{4}$  дюйма длиною. Тѣмъ не менѣе несомнѣнно, что слабыя и мелкія существа дѣйствительно входятъ; миссисъ Тритъ, изъ Нью-Джерси, производила наблюденія успѣшнѣе всѣхъ другихъ и часто бывала свидѣтельницей этого процесса у *Utricularia clandestina*<sup>1)</sup>. Она видѣла, какъ одинъ тихоходъ медленно обошелъ вокругъ пузырька, какъ бы осматривая его, наконецъ онъ вползъ въ углубленіе, гдѣ лежалъ клапанъ, и тогда легко вошелъ внутрь. Она видѣла также, какъ попадались различныя мелкія ракообразныя, *Surgis* «очень остороженъ, но тѣмъ не менѣе часто попадаетъ. Подойдя ко входу въ пузырекъ, онъ иногда на мгновеніе приостанавливается и затѣмъ бросается прочь; или же онъ подходитъ совсѣмъ близко и даже осмѣливается заглянуть во входъ, потомъ пятится назадъ, какъ бы испугавшись. Другія, болѣе безпечныя, открываютъ дверь и входятъ; но, едва очутившись внутри, они приходятъ въ тревогу, втягиваютъ ножки и щупальца и закрываютъ раковину». Личинки, повидному, комаровъ, когда «онѣ кормятся близъ входа, почти неизбежно попадаютъ головами въ сѣтъ, откуда нѣтъ спасенія. Иногда на проглатываніе крупной личинки идетъ 3—4 ч.; этотъ процессъ напоминаетъ мнѣ то, что происходитъ, когда крупная лягушка попадетъ въ добычу маленькой змѣѣ». Но такъ какъ клапанъ, повидному, не обладаетъ раздражимостью<sup>2)</sup>, медленное проглатываніе, вѣроятно, является слѣдствіемъ поступательнаго движенія личинки.

Трудно представить себѣ, что можетъ привлекать такое множество существъ, плотоядныхъ и травоядныхъ ракообразныхъ, червей, тихоходовъ, различныхъ личинокъ, и заставлять ихъ входить въ пузырьки. Миссисъ Тритъ говоритъ, что только что упомянутыя личинки питаются растительною пищею и что имъ повидному, особенно нравятся длинныя щетинки, окружающія клапанъ; но такое предпочтеніе не объясняетъ, почему входятъ ракообразныя, питающіяся животною пищею. Можетъ быть, мелкія водяныя животныя въ поискахъ за пищею или пріютомъ вообще пытаются войти во всякое маленькое отверстіе, подобное тому, какое находится между клапаномъ и воротничкомъ. Невѣроятно, чтобы замѣчательная прозрачность клапана являлась обстоятельствомъ случайнымъ; можетъ быть, образуемое имъ свѣтлое пятнышко служитъ приманкою. Длинныя щетинки, окружающія входъ, повидному, служатъ той же цѣли. Я полагаю, что это именно такъ, потому что пузырьки нѣкоторыхъ паразитныхъ и болотныхъ видовъ *Utricularia*, которые живутъ или въ перепутанномъ слоѣ растительности

<sup>1)</sup> „New York Tribune“ перепечатано въ „Gard. Chron.“. 1875, стр. 303.

<sup>2)</sup> [На основаніи своихъ наблюденій („Harper's Magazine“, февр. 1876) надъ ловленіемъ животныхъ, миссисъ Тритъ заключаетъ, что клапанъ обладаетъ раздражимостью.—Ф. Л.]

или въ илу, не имѣютъ щетинокъ вокругъ входа; при такихъ условіяхъ послѣднія были бы бесполезны въ качествѣ указателей. Тѣмъ не менѣе у этихъ паразитныхъ и болотныхъ видовъ на поверхности клапана торчатъ двѣ пары щетинокъ, какъ и у водянаго вида; вѣроятно, назначеніе ихъ—препятствовать слишкомъ крупнымъ животнымъ насильственно пробиваться въ пузырьки и такимъ образомъ разрывать отверстіе.

Такъ какъ при благопріятныхъ обстоятельствахъ большинству пузырьковъ удается поймать добычу (въ одномъ случаѣ цѣлыхъ десять ракообразныхъ), такъ какъ клапанъ отлично приспособленъ къ впуску животныхъ и препятствуетъ ихъ выходу, и такъ какъ внутренность пузырька, выстланная безчисленными четырехлопастными и двулопастными выступами, представляетъ столь своеобразное строеніе, невозможно сомнѣваться, что растеніе специально приспособлено къ ловлѣ добычи. Судя по аналогіи съ *Pinguicula*, принадлежащей къ тому же семейству, я естественнымъ образомъ ожидалъ, что пузырьки перевариваютъ свою добычу; но этого не бываетъ, и растенія не имѣютъ железокъ, приспособленныхъ къ выдѣленію соотвѣтствующей жидкости. Тѣмъ не менѣе, для провѣрки способности къ пищеваренію, я вдвинулъ черезъ отверстіе въ пузырьки сильныхъ растеній крошечные кусочки жаренаго мяса, три маленькихъ кубика бѣлка, и три кубика хряща. Я оставилъ ихъ внутри отъ одного дня до трехъ, затѣмъ разрѣзалъ пузырьки: но ни на одномъ изъ вышеупомянутыхъ веществъ не было видно ни малѣйшихъ признаковъ перевариванія или растворенія; углы кубиковъ оставались попрежнему отчетливыми. Я производилъ эти наблюденія послѣ опытовъ надъ *Drosera*, *Dionaea*, *Drosophyllum* и *Pinguicula*; поэтому мнѣ былъ знакомъ видъ этихъ веществъ въ ранней и конечной стадіи перевариванія. Итакъ позволительно заключить, что *Utricularia* не можетъ переваривать животныхъ, которыхъ обыкновенно ловить.

Въ большей части пузырьковъ пойманныя животныя такъ сильно разлагаются, что образуютъ блѣдно-бурую рыхлую массу, а ихъ хитиновые оболочки становятся такими нѣжными, что съ величайшей легкостью распадаются на части. Черный глазной пигментъ сохраняется лучше всѣхъ другихъ частей. Ножки, челюсти и т. д. часто оказываются совсѣмъ отдѣленными; я предполагаю, что эти части отрываются отъ тщетныхъ усилій животныхъ, которыя попадаютъ послѣ. Иногда я удивлялся относительно малому количеству пойманныхъ животныхъ, находившихся еще въ свѣжемъ состояніи, сравнительно съ числомъ животныхъ, совершенно разложившихся<sup>1)</sup>. Миссисъ Тритъ сообщаетъ, говоря о вышеупомянутыхъ личинкахъ, что «обыкновенно ранѣе двухъ дней послѣ поимки крупной личинки, жидкое содержимое пузырьковъ начинаетъ принимать мутный или грязный видъ, и часто становится такимъ густымъ, что очертанія животнаго пропадаютъ изъ вида». Это сообщеніе даетъ поводъ заподозрить, что пузырьки выдѣляютъ какой-то ферментъ, ускоряющій процессъ разложенія. Въ этомъ предположеніи нѣтъ ничего невѣроятнаго, такъ какъ мясо при десятиминутномъ вымачиваніи въ водѣ, смѣшанной съ млечнымъ сокомъ дыннаго дерева, становится очень нѣжнымъ и скоро переходитъ, по замѣчанію Броуна въ его «*Natural History of Jamaica*» въ гниlostное состояніе.

Ускоряется ли разложеніе попавшихся въ плѣнь животныхъ какимъ бы то ни было образомъ или нѣтъ, но достовѣрно то, что четырехлопастные и двулопастные выступы поглощаютъ изъ нихъ вещество. Чрезвычайная нѣжность оболочки, изъ которой состоятъ эти выступы, и большая поверхность, которую они собою представляютъ, тѣсно сиди въ огромномъ числѣ по всей внутренней поверхности пузырька, являюся условіями, благопріятными для процесса поглощенія. Я вскрывалъ много совершенно чистыхъ пузырьковъ,

<sup>1)</sup> [Шимперъ („*Botanische Zeitung*“ 1882, стр. 245) былъ пораженъ тѣмъ же фактомъ при осмотрѣ *U. cornuta*.—Ф. Д.]

которые ни разу не поймали добычи, и съ объективомъ № 8 Гартнака ничего не могъ различить внутри нѣжной, безструктурной протоплазмы, выстилающей лопасти, кромѣ находившейся въ каждой изъ нихъ отдѣльной желтоватой частицы или видоизмѣненнаго ядра. Иногда въ лопастяхъ находилось по двѣ или даже по три такихъ частицы; но въ этомъ случаѣ обыкновенно можно было замѣтить слѣды разлагающагося вещества. Напротивъ, въ пузырькахъ, содержавшихъ одно крупное или нѣсколько мелкихъ разложившихся животныхъ, выступы имѣли совершенно иной видъ. Я тщательно осмотрѣлъ шесть такихъ пузырьковъ; въ одномъ находилась длинная свернувшаяся личинка, въ другомъ—одно крупное низшее ракообразное, въ остальныхъ—отъ двухъ до пяти болѣе мелкихъ; всѣ они разложились. Въ этихъ шести пузырькахъ большое число четырехлопастныхъ выступовъ содержало прозрачные, часто желтоватые, болѣе или менѣе слитные шарообразные или неправильные комочки вещества. Впрочемъ, нѣкоторые изъ выступовъ содержали только мелкозернистое вещество, частицы котораго были такъ малы, что ихъ нельзя было ясно различить въ № 8 Гартнака. Нѣжный слой протоплазмы, выстилающей ихъ стѣнки, въ нѣкоторыхъ случаяхъ немного съежился<sup>1)</sup>. Въ трехъ случаяхъ я слѣдилъ за вышеупомянутыми мелкими комочками вещества и зарисовывалъ ихъ черезъ короткіе промежутки времени; они несомнѣнно измѣняли положенія по отношенію другъ къ другу и къ стѣнкамъ лопастей. Отдѣльные комочки иногда сливались и затѣмъ снова дѣлились. Случалось, что одинъ комочекъ выпускалъ изъ себя отростокъ, который черезъ нѣкоторое время отдѣлялся. Итакъ не могло быть сомнѣнія въ томъ, что эти комочки состояли изъ протоплазмы. Принимая во вниманіе, что я осмотрѣлъ съ такимъ же тщаніемъ много чистыхъ пузырьковъ и что они не имѣли подобнаго вида, мы можемъ смѣло рѣшить, что протоплазма въ вышеприведенныхъ случаяхъ произошла отъ поглощенія азотистаго вещества изъ разлагающихся животныхъ. Въ двухъ-трехъ другихъ пузырькахъ, которые показались мнѣ сперва совсѣмъ чистыми, при внимательныхъ поискахъ я нашелъ небольшое число выступовъ, внѣшнія стороны которыхъ были немного запачканы бурымъ веществомъ; это показывало, что было поймано и разложилось какое-то крошечное животное. Въ этомъ мѣстѣ лопасти содержали очень малое число болѣе или менѣе шарообразныхъ, образовавшихся отъ агрегаціи комочковъ, а въ другихъ частяхъ пузырьковъ выступы были пусты и прозрачны. Съ другой стороны, нужно указать, что въ трехъ пузырькахъ, которые содержали мертвыхъ ракообразныхъ, выступы тоже были пусты. Этотъ фактъ можно объяснить тѣмъ, что животныя недостаточно разложились, или тѣмъ, что протоплазма не успѣла еще образоваться, или тѣмъ, что она послѣ восалась и была перенесена въ другія части растенія. Впослѣдствіи мы увидимъ, что у трехъ или четырехъ другихъ видовъ *Utricularia* четырехлопастные выступы, которые соприкасались съ разлагающимися животными, тоже содержали образовавшіеся вслѣдствіе агрегаціи комочки протоплазмы.

О поглощеніи нѣкоторыхъ жидкостей четырехлопастными и двухлопастными выступами. Я сдѣлалъ эти опыты, чтобы узнать, окажутъ ли нѣкоторыя жидкости, повидимому, пригодныя для этой цѣли, такое же дѣйствіе на выступы, какъ поглощеніе разложившагося вещества.

Однако такіе опыты сложны: недостаточно просто положить вѣточку въ жидкость, потому что клапанъ закрывается очень плотно, и если жидкость и входитъ, то, повидимому, не скоро. Даже когда я вставлялъ въ отверстіе щетинки, тонкій, гибкій край

<sup>1)</sup> [Шимперъ (*loc. cit.*, стр. 247) замѣтилъ значительное различіе во внѣшнемъ видѣ волосковъ у тѣхъ пузырьковъ *U. cornuta*, которые содержатъ пойманную добычу. Протоплазма иногда бываетъ болѣе зерниста, чѣмъ въ пустыхъ пузырькахъ, но чаще всего измѣненіе состоитъ въ томъ, что протоплазма собирается на оси клѣтки, гдѣ бываетъ подвѣшена на лучеобразныхъ шнуркахъ къ нѣжному слою протоплазмы, выстилающей стѣнки.—Ф. Д.]

клапана въ нѣсколькихъ случаяхъ такъ плотно облегалъ ихъ, что жидкость, повидимому, не попадала; итакъ опыты, произведенные по этому методу, сомнительны, и ихъ не стоитъ приводить. Лучше всего было бы прокалывать пузырьки, но мнѣ это пришло въ голову слишкомъ поздно, если не считать нѣсколькихъ случаевъ. Однако во всѣхъ такихъ опытахъ нельзя поручиться навѣрное, что пузырькъ, хотя и прозрачный, не содержитъ какого-нибудь крошечнаго животнаго въ послѣдней стадіи разложенія. Поэтому я производилъ большинство своихъ опытовъ, разрѣзая пузырьки вдоль на двѣ части. Я осматривалъ четырехлопастные выступы съ № 8 Гартнака, потомъ смачивалъ ихъ подъ покровнымъ стеклышкомъ нѣсколькими каплями испытываемой жидкости, держалъ ихъ во влажной камерѣ и снова осматривалъ черезъ указанные промежутки времени при томъ же увеличеніи.

Сначала я произвелъ контрольный опытъ съ четырьмя пузырьками, по только что описанному методу, въ растворѣ гумми-арабика (одна часть на 218 воды), и съ двумя пузырьками въ растворѣ сахара, одна часть на 437 воды; въ обоихъ случаяхъ черезъ 21 ч. въ четырехлопастныхъ или двулопастныхъ выступахъ не было замѣтной перемѣны. Затѣмъ я смочилъ точно такъ же четыре пузырька растворомъ азотнокислаго аммонія, одна часть на 437 воды, и снова осмотрѣлъ ихъ черезъ 21 часъ. Въ двухъ изъ этихъ пузырьковъ четырехлопастные выступы теперь представлялись наполненными очень мелкозернистымъ веществомъ, и выстилающая ихъ протоплазма или первичный мѣшочекъ нѣсколько съежился. Въ третьемъ пузырькѣ четырехлопастные выступы содержали ясно различимыя крупинки, а первичный мѣшочекъ немного съежился уже черезъ 8 ч. Въ четвертомъ пузырькѣ первичный мѣшочекъ у большинства выступовъ мѣстами сгустился въ мелкія неправильныя желтоватыя пятнышки; судя по градаціямъ, которыя можно было прослѣдить въ этомъ и другихъ случаяхъ, эти пятнышки, повидимому, являются началомъ болѣе крупныхъ свободныхъ крупинокъ, которыя заключаются внутри нѣкоторыхъ выступовъ. Другіе пузырьки, которые, насколько можно было судить, ни разу не поймали добычи, были наколоты и оставлены въ томъ же растворѣ на 17 ч.; ихъ четырехлопастные выступы теперь содержали очень мелкозернистое вещество.

Далѣе, я разрѣзалъ пузырекъ надвое, осмотрѣлъ его и смочилъ растворомъ углекислаго аммонія, одна часть на 437 воды. Черезъ 8 ч. 30 м. четырехлопастные выступы содержали довольно много крупинокъ, а первичный мѣшочекъ нѣсколько съежился; черезъ 23 ч. четырехлопастные и двулопастные выступы содержали много шариковъ гялиноваго вещества: въ одной лопасти я насчиталъ двадцать четыре такихъ шарика умѣренной величины. Два разрѣзанныхъ пополамъ пузырька, предварительно пролежавшіе 21 ч. въ растворѣ гумми (одна часть на 218 воды) и не обнаружившіе дѣйствія, были смочены растворомъ углекислаго аммонія; у обоихъ пузырьковъ четырехлопастные выступы измѣнились приблизительно такъ же, какъ сейчасъ описано—одинъ только черезъ 9 ч., а другой черезъ 24 часа. Два пузырька, повидимому, ни разу не поймавшіе добычи, были наколоты и помѣщены въ растворъ; черезъ 17 часовъ я осмотрѣлъ четырехлопастные выступы одного изъ нихъ и нашелъ ихъ слегка помутнѣвшими; у четырехлопастныхъ выступовъ другого пузырька, осмотрѣннаго черезъ 45 ч., первичные мѣшочки болѣе или менѣе съежились и содержали сгущенныя, желтоватыя пятнышки, подобныя тѣмъ, какія появляются отъ дѣйствія азотнокислаго аммонія. Я оставилъ нѣсколько неповрежденныхъ пузырьковъ въ томъ же растворѣ, а также въ болѣе слабомъ, одна часть на 1750 воды, или 1 гр. на 4 унц.; черезъ 2 дня четырехлопастные выступы болѣе или менѣе помутнѣли, и ихъ содержимое стало мелкозернистымъ; но я не знаю, вошелъ ли растворъ черезъ отверстіе или былъ поглощенъ извнѣ.

Два разрѣзанныхъ надвое пузырька были смочены растворомъ мочевины, одна часть на 218 воды, но, употребляя этотъ растворъ, я позабылъ, что онъ пробылъ нѣсколько дней въ теплой комнатѣ и что поэтому, вѣроятно, образовался амміакъ: какъ бы то ни было, черезъ 21 ч. четырехлопастные выступы обнаружили такое же дѣйствіе, какъ при употребленіи раствора углекислаго аммонія: первичный мѣшочекъ сгустился пятнышками, которыя, повидимому, постепенно переходили въ отдѣльныя крупинки. Я смочилъ также три разрѣзанныхъ пузырька свѣжимъ растворомъ мочевины прежней крѣпости; черезъ 21 ч. ихъ четырехлопастные выступы обнаружили гораздо меньше дѣйствія, чѣмъ въ первомъ случаѣ. Тѣмъ не менѣе первичный мѣшочекъ въ нѣкоторыхъ лопастяхъ немного съежился, а въ другихъ раздѣлился на два почти симметричныхъ мѣшочка.

Три разрѣзанныхъ надвое пузырька послѣ осмотра были смочены гнилымъ и зловоннымъ настоемъ сырого мяса. Черезъ 23 ч. четырехлопастные и двулопастные выступы во всѣхъ трехъ препаратахъ изобиловали крошечными гіалиновыми шарообразными комочками; мѣстами первичные мѣшочки немного съежились. Три разрѣзанныхъ надвое пузырька были также смочены свѣжимъ настоемъ сырого мяса; къ моему удивленію, черезъ 23 ч. четырехлопастные выступы одного изъ нихъ представлялись мелко-зернистыми, при чемъ ихъ первичные мѣшочки нѣсколько съежились и были отмѣчены сгущенными желтоватыми пятнышками: итакъ дѣйствіе было одинаково съ дѣйствіемъ гнилого настоя или амміачныхъ солей. Во второмъ пузырькѣ нѣкоторые четырехлопастные выступы обнаружили подобное же дѣйствіе, хотя въ очень слабой степени, тогда какъ въ третьемъ пузырькѣ не было замѣтно никакого дѣйствія.

Изъ этихъ опытовъ ясно, что четырехлопастные и двулопастные выступы обладаютъ способностью поглощать углекислый и азотнокислый аммоній и какое-то вещество изъ гнилого мясного настоя. Я выбралъ для опыта амміачныя соли потому, что овѣ, какъ извѣстно, быстро образуются при разложеніи животнаго вещества въ присутствіи воздуха и воды и, слѣдовательно, образуются внутри пузырьковъ, содержащихъ пойманную добычу. Дѣйствіе этихъ солей и гнилого настоя сырого мяса на выступы отличается отъ дѣйствія, производимаго разлагающимися, естественно пойманными животными, только тѣмъ, что получившіеся вслѣдствіе агрегаціи комочки протоплазмы въ послѣднемъ случаѣ крупнѣе; но мелкія крупинки и маленькіе гіалиновые шарики, происшедшіе отъ дѣйствія растворовъ, вѣроятно, слились бы въ болѣе крупныя комочки съ теченіемъ времени. Мы видѣли при описаніи *Drosera*, что дѣйствіе слабого раствора углекислаго аммонія на клѣточное содержимое прежде всего сказывается въ образованіи мельчайшихъ крупинокъ, которыя впослѣдствіи собираются въ болѣе крупныя, болѣе или менѣе округленныя комочки; и что крупинки въ слѣд протоплазмы, текущемъ вокругъ стѣнокъ, въ концѣ концовъ сливаются съ этими комочками. Однако измѣненія такого рода гораздо быстрѣе происходятъ у *Drosera*, чѣмъ у *Utricularia*. Такъ какъ пузырьки не обладаютъ способностью переваривать бѣлокъ, хрящъ или жареное мясо, я былъ удивленъ поглощеніемъ вещества, хотя бы въ одномъ случаѣ, изъ свѣжаго настоя сырого мяса. Принимая во вниманіе то, что мы сейчасъ увидимъ по отношенію къ железкамъ, окружающимъ отверстіе, я былъ также удивленъ, что свѣжій растворъ мочевины оказалъ лишь умѣренное дѣйствіе на четырехлопастные выступы.

Такъ какъ четырехлопастные выступы развиваются изъ сосочковъ, которые сначала очень похожи на сосочки, находящіяся съ внѣшней стороны пузырьковъ и на поверхностяхъ листьевъ, здѣсь можно указать, что двѣ полукруглыя клѣтки, которыми оканчиваются послѣдніе сосочки и которые въ естественномъ состояніи бываютъ совершенно прозрачны, тоже поглощаютъ углекислый и азотнокислый аммоній. Послѣ 23-часоваго пребыванія въ растворахъ обѣихъ этихъ солей, одна часть на 437 воды, ихъ первичные мѣшочки немного съежились, приобрѣли блѣдно-бурый оттѣнокъ и мѣстами сдѣлались мелкозернистыми. Тотъ же результатъ наступилъ при погруженіи цѣлой вѣточки почти на три дня въ растворъ углекислой соли, одна часть на 1750 воды. Зерна хлорофилла въ клѣткахъ листьевъ на этой вѣточкѣ тоже во многихъ мѣстахъ подверглись агрегаціи, образовавъ маленькіе зеленые комочки, которые часто бывали связаны между собою тончайшими нитями.

*О поглощеніи нѣкоторыхъ жидкостей железками на клапанъ и воротничкѣ.* Железки вокругъ отверстій у пузырьковъ, которые еще молоды или долго пробыли въ довольно чистой водѣ, безцвѣтны, а ихъ первичные мѣшочки лишь слабо зернисты или совсѣмъ не зернисты. Но у большинства растений въ природномъ состояніи (а слѣдуетъ помнить, что они обыкновенно растутъ въ очень гнилой водѣ) и у растений, живущихъ въ акваріумѣ въ гнилой водѣ, большая часть железокъ имѣла блѣдный буроватый оттѣнокъ; ихъ первичные мѣшочки болѣе или менѣе съеживаются и иногда разрываются, при чемъ содержимое часто бываетъ крупнозернистымъ или вслѣдствіе агрегаціи обра-

зуютъ маленькіе комочки. Я не могу сомнѣваться въ томъ, что подобное состояніе железокъ зависитъ отъ поглощенія ими вещества изъ окружающей воды; ибо, какъ мы сейчасъ увидимъ, почти такіе же результаты наступаютъ отъ погруженія железокъ на нѣсколько часовъ въ различные растворы. Не можетъ быть, чтобы это поглощеніе являлось безпольнымъ, въ виду того, что оно почти всегда происходитъ въ растеніяхъ, растущихъ на волѣ, кромѣ тѣхъ случаевъ, когда вода особенно чиста.

Ножки железокъ, расположенныхъ какъ разъ у щелеобразнаго отверстія, на клапанѣ и на воротничкѣ, коротки; тогда какъ ножки болѣе отдаленныхъ железокъ очень удлинены и направлены внутрь. Итакъ размѣщеніе железокъ какъ разъ приурочено къ тому, чтобы всякая жидкость, выходящая изъ пузырька черезъ отверстіе, обмывала ихъ. Клапанъ прилегаетъ такъ плотно, судя по результатамъ погруженія неповрежденныхъ пузырьковъ въ различные растворы, что сомнительно, выходитъ ли вообще какая бы то ни было гнилая жидкость наружу. Но слѣдуетъ помнить, что въ пузырькѣ попадаетъ не одно животное; и что каждый разъ, когда входитъ новое животное, струя гнилой воды должна выходить наружу и обмывать железки. Кромѣ того, я нѣсколько разъ замѣчалъ, что если осторожно сжимать пузырьки, содержащіе воздухъ, крошечные пузырьки воздуха выступаютъ изъ отверстія; а если положить пузырекъ на пропускную бумагу и осторожно надавить его, высачивается вода. Въ послѣднемъ случаѣ, какъ только давленіе ослабѣваетъ, воздухъ поступаетъ внутрь и пузырекъ возвращается къ прежней формѣ. Если его теперь помѣстить подъ воду и снова осторожно нажать, крошечные пузырьки воздуха выходятъ изъ отверстія но болѣе нигдѣ не показываются: слѣдовательно, стѣнки пузырька не были разорваны. Я упоминаю объ этомъ, потому что Конъ цитируетъ указаніе Тревирануса, будто нельзя выгнать воздухъ изъ пузырька, не разорвавъ его. Итакъ мы можемъ заключить, что всякій разъ, когда внутри пузырька, уже наполненной водою, скопляется воздухъ, нѣкоторое количество воды медленно выходитъ черезъ отверстіе. Поэтому я почти не могу сомнѣваться, что многочисленныя железки, тѣсно сидящія вокругъ отверстія, приспособлены къ поглощенію вещества изъ гнилой воды, которая иногда выступаетъ изъ пузырьковъ, гдѣ находятся разложившіяся животныя.

Для провѣрки этого заключенія, я производилъ надъ железками опыты съ различными растворами. Какъ и въ опытахъ надъ четырехлопастными выступами, я употреблялъ амміачныя соли, потому что онѣ образуются при конечномъ разложеніи животнаго вещества подъ водою. Къ несчастію, нельзя тщательно осмотрѣть железки, пока онѣ прикрѣплены къ пузырькамъ въ цѣльномъ видѣ. Поэтому я срѣзалъ верхушки пузырьковъ, въ томъ числѣ клапанъ, воротничокъ и щупальца, и изслѣдовалъ железки: затѣмъ я смачивалъ ихъ растворами подъ покровнымъ стеклышкомъ, и спустя нѣкоторое время снова осматривалъ ихъ при прежнемъ увеличеніи, именно № 8 Гартмана. По такому методу были произведены слѣдующіе опыты.

Для контрольнаго опыта я сначала взялъ растворы рафинада и гумми (одна часть на 218 воды), чтобы посмотреть, произведутъ ли они какое-нибудь измѣненіе въ железкахъ. Необходимо было также посмотреть, не пострадали ли железки отъ того, что верхушки пузырьковъ были отрѣзаны. Я сдѣлалъ такіе опыты съ верхушками четырехъ пузырьковъ; одну я осмотрѣлъ черезъ 2 ч. 30 м., а три остальные черезъ 23 ч., но въ железкахъ ни одной изъ нихъ не произошло замѣтнаго измѣненія.

Двѣ верхушки, несшія совершенно безцвѣтныя железки, были смочены растворомъ углекислаго аммонія той же крѣпости (т.-е. одна часть на 218 воды), и черезъ 5 м. первичныя мѣшочки у большинства железокъ нѣсколько сохратились: они также сгустились въ пятнышки или комочки и приняли блѣдно-бурый оттѣнокъ. При новомъ осмотрѣ черезъ 1 ч. 30 м. большая часть ихъ представляла нѣсколько иной видъ. Третій препаратъ былъ смоченъ болѣе слабымъ растворомъ углекислой соли, одна часть на 437 воды, и черезъ 1 ч. железки стали блѣдно-бурыми, при чемъ содержали многочисленныя крупинки.

Четыре верхушки были смочены растворомъ азотнокислаго аммонія, одна часть на 437 воды. Я осмотрѣлъ одну изъ нихъ черезъ 15 м., и железки, казалось, уступили дѣйствию; черезъ 1 ч. 10 м. произошло болѣе рѣзкое измѣненіе: первичныя мѣшочки въ большинствѣ железокъ нѣсколько съжались и содержали много крупинокъ. У вто-

рого препарата первичные мѣшочки значительно съежились и стали буроватыми черезъ 2 ч. Я замѣтилъ подобное же дѣйствіе въ двухъ прочихъ препаратахъ, но осмотрѣлъ ихъ только по прошествіи 21 ч. Ядра многихъ железокъ повидимому увеличились. Съ вѣточки, долго пробывшей въ довольно чистой водѣ, было срѣзано и осмотрѣно пять пузырьковъ: ихъ железки оказались очень мало измѣненными. Остатокъ этой вѣточки былъ помѣщенъ въ растворъ азотнокислой соли, и черезъ 21 ч. я осмотрѣлъ два пузырька: всѣ ихъ железки стали буроватыми, при чемъ ихъ первичные мѣшочки нѣсколько съежились и сдѣлались мелкозернистыми.

Верхушка еще одного пузырька, железки котораго находились въ совершенно прозрачномъ состояніи, была смочена нѣсколькими каплями смѣшанныхъ растворовъ азотнокислаго и фосфорнокислаго аммонія, одна часть на 437 воды. Черезъ 2 ч. небольшое число железокъ сдѣлались буроватыми. Черезъ 8 ч. почти всѣ продолговатыя железки побурѣли и стали гораздо мутнѣе прежняго; ихъ первичные мѣшочки нѣсколько съежились и содержали небольшое количество зернистаго вещества, образовавшагося отъ агрегаціи. Шарообразныя железки были еще бѣлы, но ихъ первичные мѣшочки разбились на три-четыре мелкихъ гіалиновыхъ шарика, при чемъ въ серединѣ основной части находилась неправильно сократившаяся масса. Эти болѣе мелкіе шарики въ теченіе нѣсколькихъ часовъ измѣнили формы, а нѣкоторыя изъ нихъ исчезли. Къ слѣдующему утру, черезъ 23 ч. 30 м., всѣ они исчезли, а железки сдѣлались бурыми; ихъ первичные мѣшочки образовали теперь въ серединѣ шарообразную спавшуюся массу. Первичные мѣшочки продолговатыхъ железокъ съежились очень мало, но ихъ содержимое подверглось нѣкоторой агрегаціи. Наконецъ, верхушка пузырька, который раньше былъ смоченъ на 21 ч. растворомъ сахара, одна часть на 218 воды, и не обнаружилъ дѣйствія, была смочена теперь вышеупомянутымъ смѣшаннымъ растворомъ: черезъ 8 ч. 30 м. всѣ железки побурѣли и ихъ первичные мѣшочки слегка съежились.

Четыре верхушки были смочены гнилымъ настоемъ сырого мяса. Въ теченіе нѣсколькихъ часовъ въ железкахъ нельзя было замѣтить никакой перемѣны, но черезъ 24 ч. большая часть ихъ стали буроватыми, менѣе прозрачными и болѣе зернистыми, чѣмъ ранѣе. Въ этихъ препаратахъ, а также въ тѣхъ, которые были смочены амміачными солями, размѣры и плотность ядеръ, повидимому, увеличились, но я не измѣрялъ ихъ.

Далѣе, пять верхушекъ были смочены свѣжимъ настоемъ сырого мяса; три изъ нихъ въ теченіе 24 ч. не обнаружили никакого дѣйствія, но железки остальныхъ двухъ, можетъ быть, сдѣлались болѣе зернистыми. Одинъ изъ препаратовъ, которые не уступили дѣйствію, былъ затѣмъ смоченъ смѣшаннымъ растворомъ азотнокислаго и фосфорнокислаго аммонія: уже черезъ 25 мин. железки содержали отъ четырехъ - пяти до дюжины крупинокъ. Спустя еще 6 ч. ихъ первичные мѣшочки очень съежились.

Я осмотрѣлъ верхушку одного пузырька, и всѣ железки оказались безцвѣтными, при чемъ ихъ первичные мѣшочки нѣсколько не находились въ спавшемся состояніи; однако многія продолговатыя железки содержали крупинки, едва различимыя при помощи № 8 Гартнака. Затѣмъ препаратъ былъ смоченъ нѣсколькими каплями раствора мочевины, одна часть на 218 воды. Черезъ 2 ч. 25 м. шарообразныя железки еще оставались безцвѣтными, тогда какъ продолговатыя и двулопастныя пріобрѣли буроватый оттѣнокъ, а ихъ первичные мѣшочки очень съежились, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ содержали ясно различимыя крупинки. Черезъ 9 ч. нѣкоторыя шарообразныя железки сдѣлались буроватыми, а продолговатыя железки измѣнились еще сильнѣе, но содержали меньшее число отдѣльныхъ крупинокъ; напротивъ, ихъ ядра казались болѣе крупными, какъ будто они поглотили крупинки. Черезъ 23 ч. всѣ железки были буры, ихъ первичные мѣшочки сильно съежились и во многихъ случаяхъ порвались.

Затѣмъ я произвелъ опытъ надъ пузырькомъ, который уже нѣсколько уступилъ дѣйствію окружающей воды; ибо у шарообразныхъ железокъ, хотя и безцвѣтныхъ, первичные мѣшочки немного съежились, а продолговатыя железки были буроваты, при чемъ ихъ мѣшочки съежились сильно, но неправильно. Я смочилъ верхушку растворомъ мочевины, но черезъ 9 ч. дѣйствія оказалось мало; тѣмъ не менѣе, черезъ 23 ч. шарообразныя железки побурѣли, а ихъ мѣшочки съежились сильнѣе; нѣкоторыя другія железки побурѣли еще больше, при чемъ ихъ мѣшочки сократились въ неправильныя комочки.

Двѣ другія верхушки, железки которыхъ были безцвѣтны, а мѣшочки не находились въ спавшемся состояніи, были смочены тѣмъ же растворомъ мочевины. Черезъ 5 ч. многія железки пріобрѣли бурый оттѣнокъ и ихъ мѣшочки слегка съежились. Черезъ 20 ч. 40 м. небольшое число железокъ сдѣлались совсѣмъ бурыми и содержали неправильныя комочки, образовавшіеся отъ агрегаціи; другія железки еще оставались безцвѣтными, хотя ихъ мѣшочки съежились, но большинство железокъ не обнаружило



сильнаго дѣйствія. Этотъ случай былъ хорошимъ примѣромъ того, какъ неравномѣрно иногда сказывается дѣйствіе на железкахъ одного и того же пузырька; это также часто случается съ растеніями, живущими въ испорченной водѣ. Двѣ другія верхушки были смочены растворомъ, простоявшимъ нѣсколько дней въ теплой комнатѣ, и при осмотрѣ черезъ 21 ч. въ ихъ железкахъ не обнаружилось никакого дѣйствія.

Затѣмъ я произвелъ опытъ съ болѣе слабымъ растворомъ мочевины, одна часть на 437 воды, надъ шестью верхушками; всѣ онѣ были внимательно осмотрѣны передъ погруженіемъ. Первую изъ нихъ я осмотрѣлъ вторично черезъ 8 ч. 30 м., и железки, въ томъ числѣ и шарообразныя, были бурыми; у многихъ продолговатыхъ железокъ первичныя мѣшочки сильно съежились и содержали круинки. Вторая верхушка передъ смачиваніемъ нѣсколько уступила дѣйствію окружающей воды, такъ какъ продолговатыя железки имѣли не совсѣмъ одинаковый видъ; небольшое число продолговатыхъ железокъ были бурыми и ихъ первичныя мѣшочки съежились. Тѣ продолговатыя железки, которыя сначала были безцвѣтными, побурѣли черезъ 3 ч. 12 м. послѣ смачиванія, при чемъ ихъ первичныя мѣшочки слегка съежились. Шарообразныя железки не побурѣли, но на видъ ихъ содержимое, казалось, измѣнилось; черезъ 23 ч. онѣ измѣнились еще сильнѣе и сдѣлались зернистыми. Большая часть продолговатыхъ железокъ теперь сдѣлались темнобурыми, но ихъ железки не очень съежились. Остальные четыре препарата были осмотрѣны черезъ 3 ч. 30 м., черезъ 4 ч. и 9 ч.; достаточно вкратцѣ описать ихъ состояніе. Шарообразныя железки не побурѣли, но нѣкоторыя изъ нихъ были мелкозернистыми. Многія продолговатыя железки побурѣли; у послѣднихъ, а также у другихъ, которыя оставались еще безцвѣтными, первичныя мѣшочки болѣе или менѣе съежились; нѣкоторыя мѣшочки содержали мелкіе комочки вещества, образовавшіеся отъ агрегаціи.

*Обзоръ наблюденій надъ поглощеніемъ.* Послѣ вышеизложенныхъ фактовъ не можетъ быть сомнѣній въ томъ, что железки различной формы на клананѣ и вокругъ воротничка обладаютъ способностью поглощать вещество изъ слабыхъ растворовъ нѣкоторыхъ амміачныхъ солей, мочевины и изъ гнилого настоя сырого мяса. Проф. Коуъ полагаетъ, что железки выдѣляютъ слизистое вещество, но я не могъ замѣтить никакихъ признаковъ подобнаго отправленія. За тѣмъ исключеніемъ, что послѣ погруженія железокъ въ алкоголь иногда можно было видѣть чрезвычайно тонкія линіи, лучеобразно расходившіяся отъ ихъ поверхности. Поглощеніе проявляется въ железкахъ различно: онѣ часто пріобрѣтаютъ бурый цвѣтъ; иногда онѣ содержатъ очень мелкія круинки, или зерна умѣренной величины, или образовавшіеся отъ агрегаціи неправильныя комочки; иногда размѣры ядеръ какъ бы увеличиваются; обыкновенно первичныя мѣшочки болѣе или менѣе съеживаются и иногда разрываются. Въ железкахъ растеній, которыя живутъ и благоденствуютъ въ испорченной водѣ, можно наблюдать совершенно такія же измѣненія. На шарообразныхъ железкахъ дѣйствіе обыкновенно сказывается нѣсколько иначе, чѣмъ на продолговатыхъ и двулопастныхъ. Первые не такъ часто бурѣютъ и медленнѣе уступаютъ дѣйствію. Итакъ мы можемъ заключить, что ихъ естественныя отправленія нѣсколько различны.

Замѣчательно, какъ неравномѣрно дѣйствуетъ испорченная вода, въ которой живутъ растенія, и растворы, которые я употреблялъ, на железки пузырьковъ одной и той же вѣточки и даже на одинаковыя железки одного и того же пузырька. Я предполагаю, что въ первомъ случаѣ эта неравномѣрность зависитъ или отъ того, что мелкія струйки приносятъ вещество къ однѣмъ железкамъ, а къ другимъ—нѣтъ, или же отъ неизвѣстнаго различія въ ихъ строеніи. Когда растворъ дѣйствуетъ на железки одного и того же пузырька неодинаково, мы можемъ подозрѣвать, что нѣкоторыя изъ нихъ раньше поглотили небольшое количество вещества изъ воды. Какъ бы то ни было, мы видѣли, что железки одного и того же листа у *Drosera* иногда очень неравномѣрно поддаются дѣйствію, особенно при опытахъ съ нѣкоторыми парами.

Если смочить однимъ изъ хорошо дѣйствующихъ растворовъ железки, которыя уже побурѣли и у которыхъ первичныя мѣшочки съежились, онѣ не обнаруживаютъ дѣйствія, или уступаютъ ему лишь слабо и медленно. Однако, если железка содержитъ только небольшое число крупныхъ зернышекъ, это не препятствуетъ дѣйствію раствора.

Я ни разу не видалъ такого явленія, которое хотя бы отдаленно указывало на то, что железки, испытавшія сильное дѣйствіе при поглощеніи вещества какого бы то ни было рода, могутъ возвращаться къ своему первоначальному, безцвѣтному и однородному состоянію и возстановливать свою способность къ поглощенію.

Судя по характеру растворовъ, съ которыми были сдѣланы опыты, я предполагаю, что железки поглощаютъ азотъ; но ни я, ни мой сынъ ни разу не видали, чтобы измѣненное, буроватое, болѣе или менѣе спавшееся и испытавшее агрегацію содержимое продолговатыхъ железокъ подвергалось произвольнымъ измѣненіямъ формы, характернымъ для протоплазмы. Съ другой стороны, содержимое болѣе крупныхъ шарообразныхъ железокъ часто дѣлилось на мелкіе гіалиновые шарики или неправильные комочки, которые очень медленно измѣняли формы и наконецъ сливались, образуя въ въ центрѣ спавшуюся массу. Каковъ бы ни былъ характеръ содержимаго этихъ разнородныхъ железокъ послѣ того, какъ онѣ подвергнутся дѣйствію испорченной воды или одного изъ азотистыхъ растворовъ, вѣроятно, полученное такимъ путемъ вещество полезно растенію и въ концѣ концовъ переносится въ другія части.

Повидимому, железки поглощаютъ быстрѣе, чѣмъ четырехлопастные и двулопастные выступы; согласно съ вышеизложеннымъ взглядомъ (что онѣ поглощаютъ вещество изъ гнилой воды, которую иногда выпускаютъ пузырьки), онѣ и должны дѣйствовать быстрѣе выступовъ, такъ какъ послѣдніе находятся въ постоянномъ соприкосновеніи съ пойманными и разлагающимися животными.

Наконецъ, послѣ вышеизложенныхъ опытовъ и наблюденій, мы приходимъ къ тому заключенію, что пузырьки не имѣютъ способности переваривать животное вещество, хотя свѣжій настой сырого мяса повидимому оказываетъ нѣкоторое дѣйствіе на четырехлопастные выступы. Несомнѣнно, что выступы внутри пузырьковъ и железки на наружной сторонѣ поглощаютъ вещество изъ амміачныхъ солей, изъ гнилого настоя сырого мяса и изъ мочевины. Повидимому, растворъ мочевины дѣйствуетъ сильнѣе на железки, чѣмъ на выступы, а настой сырого мяса—слабѣе. Примѣръ мочевины особенно интересенъ, такъ какъ мы видѣли, что она не дѣйствуетъ на *Drosera*, листья которой приспособлены къ перевариванію свѣжаго животнаго вещества. Но важнѣе всего тотъ фактъ, что у настоящаго и слѣдующаго видовъ четырехлопастные и двулопастные выступы у тѣхъ пузырьковъ, которые заключаютъ въ себѣ разложившихся животныхъ, обыкновенно содержатъ маленькіе комочки произвольно движущейся протоплазмы; тогда какъ въ совершенно чистыхъ пузырькахъ никогда нельзя видѣть такихъ комочковъ.

*Развитіе пузырьковъ.* Мой сынъ и я потратили много времени на этотъ вопросъ безъ большаго успѣха. Наши наблюденія относятся къ настоящему виду и къ *Utricularia vulgaris*, но были произведены главнымъ образомъ надъ послѣдней, такъ какъ ея пузырьки вдвое больше, чѣмъ у *Utricularia neglecta*. Въ началѣ осени стебли оканчиваются крупными почками, которыя отпадаютъ и лежатъ всю зиму въ покоѣ на днѣ. Молодые листья, составляющіе эти почки, несутъ пузырьки въ различныхъ раннихъ стадіяхъ развитія. Когда пузырьки у *Utricularia vulgaris* имѣютъ около  $\frac{1}{100}$  дюйма (0,254 мм.) въ поперечникѣ (или  $\frac{1}{200}$  для *Utricularia neglecta*) они имѣютъ круглую форму и узкое, почти замкнутое, поперечное отверстіе, ведущее въ полость, наполненную водою; но пузырьки уже бываютъ полыми, когда имѣютъ гораздо меньше  $\frac{1}{100}$  дюйма въ діаметрѣ. Въ этомъ раннемъ возрастѣ пузырьки приплюснуты въ той плоскости, въ которой лежитъ отверстіе, и слѣдовательно подъ прямымъ угломъ къ приплюснутой поверхности зрѣлыхъ пузырьковъ. Съ внѣшней стороны они покрыты сосочками разныхъ размѣровъ, изъ которыхъ многіе имѣютъ овальныя очертанія. Пучокъ сосудовъ, состоящихъ изъ простыхъ удлинненныхъ клѣтокъ, восходитъ по короткому черешку и дѣлится у основанія пузырька. Одна вѣтвь достигаетъ сере-

дивы спинной поверхности, а другая—середины брюшной поверхности. У взрослых пузырьковъ брюшной пучокъ дѣлится подъ самымъ воротничкомъ, и эти двѣ вѣтви идутъ по обѣимъ сторонамъ почти до того мѣста, гдѣ углы клапана соединяются съ воротничкомъ; но я не могъ увидать этихъ вѣтвей въ очень молодыхъ пузырькахъ.

На приложенномъ рисункѣ (рис. 22) изображенъ разрѣзъ, случайно оказавшійся какъ разъ медиальнымъ, вдоль черешка и между зарождающихся щупалець у пузырька *Utricularia vulgaris*,  $\frac{1}{100}$  дюйма въ діаметрѣ. Этотъ экземпляръ былъ мягокъ, и молодой клапанъ отдѣлился отъ воротничка сильнѣе, чѣмъ ему свойственно; въ такомъ видѣ онъ и изображенъ. Здѣсь мы ясно видимъ, что клапанъ и воротничокъ являются завернутыми внутрь продолженіями стѣнокъ пузырька. Даже въ этомъ раннемъ возрастѣ на клапанѣ можно было различить железки. Состояніе четырехлопастныхъ выступовъ сейчасъ будетъ описано. Щупальца въ этомъ періодѣ состоятъ изъ крошечныхъ клѣточныхъ возвышеній (которыя не показаны на вышеприведенномъ рисункѣ, такъ какъ они не лежатъ въ средней плоскости), на которыхъ вскорѣ показываются зачаточныя щетинки. Въ пяти случаяхъ молодые щупальца были не совсѣмъ одинаковой длины: этотъ фактъ понятенъ, если справедливо мое предположеніе, что щупальца представляютъ собою двѣ доли листа, выходящія изъ конца пузырька; ибо у настоящихъ листьевъ, пока они очень молоды, доли никогда не расположены строго одна противъ другой, насколько я видалъ; итакъ онѣ должны развиваться одна послѣ другой, и точно такъ же должны появляться и два щупальца.

Въ возрастѣ гораздо болѣе раннемъ, когда наполовину сформировавшіеся пузырьки имѣютъ только  $\frac{1}{300}$  дюйма (0,0846 мм.) въ діаметрѣ или немногимъ болѣе, они представляютъ совершенно иной видъ. Такой пузырекъ изображенъ на лѣвой сторонѣ прилагаемаго рисунка (рис. 23). Въ этомъ возрастѣ молодые листья имѣютъ широкіе приплюснутые сегменты, а ихъ будущія доли представляются въ видѣ возвышеній; одно изъ такихъ возвышеній изображено на правой сторонѣ. Далѣе, у большаго числа экземпляровъ, осмотрѣнныхъ моимъ сыномъ, молодые пузырьки, казалось, состояли изъ верхушки и одного края съ возвышеніемъ, наклонно перегнувшихъ къ противоположному краю. Круглая впадина между завернувшейся верхушкой и завернувшимся возвышеніемъ, повидимому, сокращается въ узкое отверстіе, въ которомъ разовьются клапанъ и воротничокъ; а самый пузырекъ образуется отъ сближенія противоположныхъ краевъ остальной части листа. Но этому взгляду можно противопоставить вѣскія возраженія, такъ какъ въ этомъ случаѣ мы должны предположить, что клапанъ и воротничокъ симметрично развиваются изъ боковъ верхушки и возвышенія. Кромѣ того, пучки сосудистой ткани должны образовываться въ направленіяхъ, совершенно несообразныхъ съ первоначальной формою листа. Пока мы не докажемъ, что существуютъ переходы между этимъ наиболѣе раннимъ состояніемъ и молодымъ, но законченнымъ пузырькомъ, наше объясненіе остается сомнительнымъ.

Такъ какъ четырехлопастные и двулопастные выступы представляютъ одну изъ величайшихъ особенностей этого рода, я внимательно слѣдилъ за ихъ развитіемъ у *Utricularia neglecta*. У пузырьковъ, имѣющихъ около  $\frac{1}{100}$  дюйма въ діаметрѣ, внутренняя поверхность усѣяна сосочками, которые выходятъ изъ мелкихъ клѣтокъ въ мѣстѣ соединенія ихъ съ болѣе крупными. Эти сосочки состоятъ изъ нѣжнаго конического возвышенія, которое суживается въ очень короткую ножку, несущую наверху двѣ крошечныя клѣтки. Итакъ эти сосочки, кромѣ своихъ меньшихъ размѣровъ, нѣсколько большей высоты, занимаютъ такое же относительное положеніе и близко напоминаютъ сосочки на наружной сторонѣ пузырьковъ и на поверхности листьевъ. Двѣ концевыя клѣтки сосочковъ сначала сильно вытягиваются въ направленіи, параллельномъ внутренней поверхности пузырька. Далѣе, каждая клѣтка дѣлится продольной перегородкою. Вскорѣ образовавшіяся такимъ путемъ двѣ полуклѣтки отдѣляются одна

отъ другой: теперь мы имѣемъ четыре клѣтки, или начинающійся четырехлопастной выступъ. Такъ какъ для двухъ новыхъ клѣтокъ не хватаетъ мѣста, чтобы увеличиваться въ ширину въ ихъ первоначальной плоскости, одна клѣтка немного соскальзываетъ подъ другую. Ихъ способъ роста теперь измѣняется: вмѣсто ихъ верхушекъ продолжаютъ расти внѣшнія стороны. Двѣ нижнія клѣтки, которыя немного соскользнули подъ двѣ верхнія, составляютъ болѣе длинную и болѣе отвѣсную пару выступовъ, между тѣмъ какъ двѣ верхнія клѣтки составляютъ болѣе короткую и болѣе горизонтальную пару; всѣ четыре клѣтки вмѣстѣ составляютъ полный четырехлопастной выступъ. Между основаніями болѣе длинныхъ выступовъ еще можно видѣть слѣды первоначальнаго дѣленія двухъ клѣтокъ на верхушкахъ сосочковъ. Развитие четырехлопастныхъ выступовъ весьма часто останавливается. Я видѣлъ одинъ пузырекъ, въ  $\frac{1}{50}$  дюйма длиною, содержащій только первичные сосочки; другой пузырекъ, достигшій приблизительно половины своего полного размѣра, содержалъ въ себѣ четырехлопастные выступы, которые находились въ ранней стадіи развитія.

На сколько я могъ замѣтить, двулопастные выступы развиваются совершенно такъ же, какъ четырехлопастные, за тѣмъ исключеніемъ, что двѣ первоначальныя концевыя клѣтки никогда не дѣлятся и только увеличиваются въ длину. Железки на клапанѣ и воротничкѣ появляются въ такомъ раннемъ возрастѣ, что я не могъ прослѣдить ихъ развитія; но мы имѣемъ основанія предполагать, что онѣ развиваются изъ сосочковъ, подобныхъ тѣмъ, которые находятся на внѣшней сторонѣ пузырька, но что при этомъ ихъ концевыя клѣтки не дѣлятся надвое. Двѣ доли, образующія ножки железокъ, вѣроятно, соотвѣтствуютъ коническому возвышенію и короткой ногѣ четырехлопастного и двулопастного выступовъ. Въ томъ фактѣ, что у *Utricularia amethystina* железки простираются по всей брюшной поверхности пузырька вплоть до черешка, я нахожу подтвержденіе догадкѣ, что железки развиваются изъ такихъ же сосочковъ, какіе находятся на внѣшней сторонѣ пузырьковъ.

### *Utricularia vulgaris.*

Д-ръ Гукеръ прислалъ мнѣ изъ Йоркшира живыя растенія. Этотъ видъ отличается отъ предыдущаго тѣмъ, что стебли и листья толще и грубѣе; ихъ доли составляютъ другъ съ другомъ болѣе острый уголъ; выемки на листьяхъ несутъ три-четыре короткія щетинки вмѣсто одной; пузырьки вдвое крупнѣе, т.-е. имѣютъ около  $\frac{1}{3}$  дюйма (5,08 мм.) въ діаметрѣ. Во всѣхъ существенныхъ признакахъ пузырьки сходны съ пузырьками у *utricularia neglecta*, но бока перистама можетъ быть нѣсколько болѣе выдаются и всегда, насколько я видѣлъ, несутъ семь-восемь длинныхъ многокѣточныхъ щетинокъ. На каждомъ щупальцѣ находятся одиннадцать длинныхъ щетинокъ, считая въ томъ числѣ пару конечныхъ щетинокъ. Я осмотрѣлъ пять пузырьковъ, содержащихъ добычу какого бы то не было рода. Въ первомъ находились пять *Cypris*, крупное усоное и одинъ *Diaptomus*; во второмъ—четыре *Cypris*; въ третьемъ—одно довольно крупное ракообразное; въ четвертомъ—шесть ракообразныхъ и въ пятомъ—десять. Мой сынъ осмотрѣлъ четырехлопастные выступы у пузырька, содержащаго остатки двухъ ракообразныхъ, и нашелъ, что нѣкоторые выступы были полны шарообразныхъ или неправильныхъ комочковъ; онъ видѣлъ, что эти комочки двигались и сливались. Слѣдовательно они состояли изъ протоплазмы.

### *Utricularia minor.*

Я получилъ этотъ рѣдкій видъ живымъ изъ Чешира, благодаря любезности М-ра Джона Прайса. Листья и пузырьки гораздо мельче, чѣмъ у *Utricularia neglecta*. На листьяхъ щетинокъ меньше, и онѣ короче, а пузырьки болѣе шарообразны. Щупальца, вмѣсто того, чтобы торчать впереди пузырьковъ, закручены подъ клапанъ и вооружены двѣнадцатью или четырнадцатью чрезвычайно длинными многокѣточными щетинками, обыкновенно расположенныхъ попарно. Послѣднія, вмѣстѣ съ семью или восемью длинными щетинками, находящимися по обѣимъ сторонамъ перистама, обра-

зуютъ надъ клапаномъ нѣчто въ родѣ сѣти, которая можетъ препятствовать всѣмъ животнымъ, кромѣ очень мелкихъ, входить въ пузырькъ. Клапанъ и воротничокъ въ существенныхъ чертахъ построены такъ же, какъ у двухъ предыдущихъ видовъ; но железки нѣсколько менѣе обильны; продолговатыя нѣсколько сильнѣе вытянуты, тогда какъ двулопастныя железки вытянуты немного менѣе. Четыре щетинки, которыя наклонно торчатъ на нижнемъ краю клапана, коротки. Ихъ малая длина сравнительно съ длиною щетинокъ на клапанахъ предыдущаго вида понятна, если правленъ мой взглядъ, что ихъ назначеніе—препятствовать слишкомъ крупнымъ животнымъ насильственно пробиваться въ клапанъ и при этомъ повреждать его: клапанъ уже до нѣкоторой степени защищенъ закрученными щупальцами, а также боковыми щетинками. Двулопастные выступы сходны съ выступами предыдущаго вида; но четырехлопастные выступы отличаются тѣмъ, что ихъ четыре вѣтви (рис. 24) направлены въ одну и ту же сторону; двѣ болѣе длинныя стоятъ посрединѣ, а двѣ болѣе короткія по бокамъ.

Растенія были собраны въ половинѣ іюля; я осмотрѣлъ содержимое пяти пузырьковъ, которые, судя по ихъ непрозрачному виду, были полны добычи. Въ первомъ находилось до двадцати четырехъ крошечныхъ прѣсноводныхъ ракообразныхъ, при чемъ большая часть ихъ состояла изъ пустыхъ скорлупокъ или содержала лишь нѣсколько капель краснаго маслянистаго вещества; во второмъ пузырькѣ ихъ было двадцать; въ третьемъ—пятнадцать; въ четвертомъ—десять, изъ которыхъ нѣкоторыя ракообразныя были немного крупнѣе обыкновеннаго; а въ пятомъ пузырькѣ, который представлялся биткомъ набитымъ, ихъ было только семь, но изъ нихъ пять были необыкновенно крупны. Итакъ, если судить по этимъ пяти пузырькамъ, добыча состоитъ исключительно изъ прѣсноводныхъ ракообразныхъ, которыя большею частью, казалось, принадлежали къ иному виду, чѣмъ тѣ, которыхъ я находилъ въ пузырькахъ двухъ предыдущихъ видовъ. Въ одномъ пузырькѣ четырехлопастные выступы, соприкасавшіеся съ разлагающеюся массою, содержали множество шариковъ зернистаго вещества, которые медленно измѣняли формы и положенія.

### *Utricularia clandestina.*

Этотъ сѣверо-американскій видъ, который растетъ въ водѣ подобно тремъ предыдущимъ, былъ описанъ миссисъ Тритъ въ Нью-Джерси, превосходныя наблюденія которой я уже много разъ цитировалъ. Я еще не видѣлъ даннаго ею полнаго описанія строенія пузырька, но, повидимому, онъ высланъ четырехлопастными выступами. Огромное число пойманныхъ животныхъ было найдено внутри пузырьковъ; одни изъ нихъ были ракообразныя, но большинство -- нѣжныя, вытянутыя личинки, вѣроятно *Culicidae*. На нѣкоторыхъ стебляхъ „до девяти пузырьковъ изъ каждаго десятка содержали этихъ личинокъ или ихъ остатки“. Личинки подавали признаки жизни въ теченіе двадцати четырехъ—тридцати шести часовъ послѣ того, какъ попадали въ плѣнь, затѣмъ онѣ погибали.

## ГЛАВА XVIII.

### *Utricularia* (продолженіе).

*Utricularia montana.*— Описаніе пузырьковъ на корневищахъ. — Ловля добычи пузырьками культивированныхъ растений и растений на волѣ. — Поглощеніе черезъ четырехлопастные выступы и железки. — Клубни, служащіе резервуарами для воды. — Различныя другіе виды *Utricularia* — *Polyprompholux*. — *Genlisea*, иной видъ ловушки для добычи. — [*Sarracenia*]. — Различныя способы, которыми питаются растенія.

*Utricularia montana.* Этотъ видъ живетъ въ тропическихъ частяхъ Южной Америки и, какъ говорятъ, принадлежитъ къ эпифитамъ; но судя по состоянію корней (корневища) нѣкоторыхъ высушенныхъ экземпляровъ изъ гербарія въ Кью, этотъ видъ живетъ также въ землѣ, вѣроятно въ трещинахъ скалъ. Въ англійскихъ оранжереяхъ

его выращиваютъ на торфяной почвѣ. Леди Дороти Невилль была такъ любезна, что дала мнѣ отличное растеніе, а другое я получилъ отъ д-ра Гукера. Листья цѣльные, вмѣсто того, чтобы быть глубоко раздѣльными, какъ у предыдущихъ водяныхъ видовъ. Они вытянуты, имѣютъ около  $1\frac{1}{2}$  дюйма въ ширину и снабжены отчетливымъ черешкомъ. Растеніе производитъ множество безцвѣтныхъ корневищъ<sup>1)</sup>, тонкихъ, какъ нити, которыя несутъ крошечные пузырьки и иногда вздуваются клубнями, какъ сейчасъ будетъ описано. Эти корневища вполне похожи на корни, но иногда даютъ зеленые ростки. Они проникаютъ въ землю иногда глубже двухъ дюймовъ; но, когда растеніе живетъ какъ эпифитъ, корневища должны цѣпляться за мохъ, корни, гнилую кору и т. д., которыми густо покрыты деревья въ тѣхъ странахъ.

Такъ какъ пузырьки прикрѣплены къ корневищамъ, они по необходимости находятся подъ землею. Растеніе производитъ пузырьки въ необыкновенномъ изобиліи. На одномъ изъ моихъ растеній, хотя оно было молодо, ихъ, вѣроятно, было нѣсколько сотенъ; ибо отдѣльная вѣточка, взятая изъ спутанной массы, несла тридцать два пузырька, а другая вѣточка, имѣвшая около двухъ дюймовъ въ длину (но конецъ ея и одна боковая вѣтвь отломились) несла семьдесятъ три пузырька<sup>2)</sup>. Всѣ пузырьки сжаты и округлены, при чемъ брюшная поверхность, т.-е. та, которая находится между верхушкой длиннаго нѣжнаго черешка и клапаномъ, чрезвычайно коротка (рис. 25). Они безцвѣтны и прозрачны, почти какъ стекло, такъ что размѣры ихъ представляются меньше дѣйствительныхъ; болѣе крупные пузырьки имѣютъ менѣе  $\frac{1}{20}$  дюйма (1,27 мм.) въ болѣе длинномъ поперечникѣ. Пузырьки состоятъ изъ довольно крупныхъ угловатыхъ клѣтокъ, при соединеніи которыхъ торчатъ продолговатые сосочки, соотвѣтствующіе тѣмъ, которые находятся на поверхностяхъ пузырьковъ у предыдущихъ видовъ. Подобные же сосочки находятся въ изобиліи на корневищахъ и даже на цѣльныхъ листьяхъ, но на послѣднихъ они нѣсколько шире. Сосуды, обозначенные параллельными полосами вмѣсто спиральной линіи, восходятъ по черешкамъ и едва входятъ въ основанія пузырьковъ; но они не раздваиваются и не простираются на спинную и брюшную поверхности, какъ у предыдущихъ видовъ.

Щупальца не особенно длинны и заканчиваются тонкимъ остріемъ; они замѣтно отличаются отъ тѣхъ, которые описаны раньше, такъ какъ въ этомъ случаѣ они не вооружены щетинками. Ихъ основанія такъ круто закругляются, что ихъ кончики обыкновенно лежатъ по одному съ каждаго бока пузырька близь середины, но иногда — возлѣ края. Ихъ изогнутыя основанія благодаря этому образуютъ крышу надъ впадиной, гдѣ лежитъ клапанъ; но съ обѣихъ сторонъ всегда остается небольшой круглый входъ въ полость, какъ видно на рисункѣ; остается также узкій проходъ между основаніями

<sup>1)</sup> [Ховелахъ, въ „Comptes Rendus“, т. CV, стр. 692, и т. CVI, стр. 310, обсуждалъ природу подземныхъ отростковъ; онъ считаетъ ихъ въ морфологическомъ отношеніи листьями, въ противоположность мнѣнію Шенка („Jahrbücher“, т. XVIII, стр. 218, Прингсхейма), который считаетъ ихъ корневищами. Шимперъ, въ своей статьѣ о Вестъ-Индскихъ эпифитахъ („Bot. Centralblatt“, т. XVII, стр. 257) придерживается такого же взгляда, какъ Шенкъ, на отзвѣтленія или отростки у новаго вида, *U. Schimperii*, открытаго имъ въ горахъ Доминики. *Utricularia cornuta*, описанная Шимперомъ въ „Bot. Zeitung“, 1882, стр. 241, имѣетъ такіе же подземные отростки, а также воздушные органы, которые обыкновенно описываютъ подъ именемъ листьевъ. Онъ обсуждаетъ возможность морфологическаго тождества между отростками и „листьями“ съ точки зрѣнія, противоположной взгляду Ховелаха, — именно, что „листья“ наравнѣ съ отзвѣтленіями могутъ морфологически быть стеблями. — Ф. Д.]

<sup>2)</sup> Проф. Оливеръ изобразилъ экземпляръ *Utricularia Jamesoniana* („Proc. Linn. Soc.“, т. IV, стр. 169), имѣющій цѣльные листья и корневища, подобно нашему настоящему виду; но края концевыхъ половинокъ у нѣкоторыхъ листьевъ превращены въ пузырьки. Этотъ фактъ ясно указываетъ, что пузырьки на корневищахъ настоящаго и слѣдующаго видовъ являются измѣненными долями листа; такимъ образомъ они соотвѣтствуютъ пузырькамъ, которые прикрѣплены къ раздѣльнымъ и плавающимъ листьямъ водяныхъ видовъ.

двухъ щупалець. Такъ какъ пузырьки находятся подъ землею, то при отсутствіи крыши земля и мусоръ могли бы забивать впадину, въ которой лежитъ клапанъ; итакъ изгибъ щупалець приноситъ пользу. На наружной сторонѣ воротничка или перистома нѣтъ щетинокъ, какъ у предыдущаго вида.

Клапанъ малъ и очень покатъ; его свободный задній край упирается въ полукруглый, глубоко вдающійся воротничокъ. Клапанъ довольно прозраченъ и несетъ двѣ пары короткихъ жесткихъ щетинокъ, которыя занимаютъ такое же положеніе, какъ у другихъ видовъ. Присутствіе этихъ четырехъ щетинокъ, при сопоставленіи съ отсутствіемъ ихъ на щупальцахъ и воротничкѣ, указываетъ на то, что они имѣютъ важную функцію, именно, какъ я полагаю, онѣ препятствуютъ слишкомъ крупнымъ животнымъ насильственно пробиваться черезъ клапанъ. Многочисленныя железки различныхъ формъ, прикрѣпленныя къ клапану и вокругъ воротничка у предыдущихъ видовъ, здѣсь отсутствуютъ, за исключеніемъ двулопастныхъ или вытянутыхъ въ поперечномъ направленіи железокъ, числомъ около двѣнадцати, которыя расположены близъ краевъ клапана и сидятъ на очень короткихъ ножкахъ. Эти железки имѣютъ только  $\frac{3}{4000}$  дюйма (0,019 мм.) въ длину; не смотря на такіе малые размѣры, онѣ служатъ органами поглощенія. Воротничокъ толстъ, неподатливъ и имѣетъ почти полукруглую форму; онъ состоитъ изъ такой же своеобразной буроватой ткани, какъ у предыдущихъ видовъ.

Пузырьки наполнены водою и иногда содержатъ пузырьки воздуха. Внутри ихъ находятся довольно короткіе, толстые, четырехлопастные выступы, расположенные приблизительно концентрическими рядами. Двѣ пары лопастей, изъ которыхъ они состоятъ, лишь немного не равны по длинѣ и занимаютъ своеобразныя положенія (рис. 27); двѣ болѣе длинныя лопасти составляютъ одну линію, а двѣ болѣе короткія—другую, параллельную первой. Каждая лопасть содержитъ маленькій, шарообразный комочекъ буроватаго вещества; если раздавить этотъ комочекъ, онъ распадется на угловатые кусочки. Я не сомнѣваюсь, что эти шарики—ядра, потому что совершенно такіе же шарики находятся въ клѣткахъ, составляющихъ стѣнки пузырьковъ. Двухлопастные выступы, имѣющіе довольно короткія, овальныя вѣтви, сидятъ въ обычномъ положеніи на внутренней сторонѣ воротничка.

Итакъ эти пузырьки во всѣхъ существенныхъ признакахъ похожи на болѣе крупныя пузырьки предыдущихъ видовъ. Ихъ главное отличіе состоитъ въ отсутствіи многочисленныхъ железокъ на клапанѣ и вокругъ воротничка, при чемъ на клапанѣ находится лишь небольшое число крошечныхъ одинаковыхъ железокъ. Болѣе замѣтное отличіе состоитъ въ отсутствіи длинныхъ щетинокъ на щупальцахъ и на вѣшной сторонѣ воротничка. Присутствіе этихъ щетинокъ у ранѣе упомянутыхъ видовъ, вѣроятно, связано съ ловлею водяныхъ животныхъ.

Мнѣ представлялось интереснымъ опредѣлить, не служатъ ли крошечныя пузырьки у *Utricularia montana*, какъ у предыдущихъ видовъ, для ловли животныхъ, живущихъ въ землѣ или въ густой растительности, покрывающей деревья, на которыхъ этотъ видъ растетъ эпифитомъ; въ этомъ случаѣ мы имѣли бы новый подклассъ плотоядныхъ растений, а именно—растенія, питающіяся подъ землею. Съ этою цѣлью я осмотрѣлъ много пузырьковъ и получилъ слѣдующіе результаты.

1) Маленькій пузырекъ, менѣе  $\frac{1}{30}$  дюйма (0,847 мм.) въ поперечникѣ, содержалъ крошечный комочекъ бураго, сильно разложившагося вещества; въ этомъ комочкѣ я ясно различилъ подъ микроскопомъ лапку съ четырьмя или пятью суставами, оканчивающуюся двойнымъ коготкомъ. Я предполагаю, что это былъ остатокъ какой-нибудь *Thysanopora*. Четырехлопастные выступы, соприкасавшіеся съ этимъ разложившимся остаткомъ, содержали или мелкіе комочки прозрачнаго, желтоватаго вещества, обыкновенно болѣе или менѣе шарообразныя, или мелкія крупинки. Въ отдаленныхъ частяхъ того же пузырька выступы были прозрачны и совершенно пусты, если не считать ихъ твердыхъ ядеръ. Черезъ короткіе промежутки времени мой сынъ зарисовывалъ одинъ

изъ вышеупомянутыхъ, образовавшихся отъ агрегации, комочковъ и нашель, что комочки непрерывно и совершенно измѣняютъ формы; иногда они отдѣлялись другъ отъ друга и опять сливались. Очевидно, отъ поглощенія какого-то начала изъ разлагающагося животнаго вещества образовалась протоплазма.

2) Второй пузырекъ содержалъ еще меньшее пятнышко разложившагося бурога вещества; въ смежныхъ четырехлопастныхъ выступахъ находилось вещество, образовавшееся вслѣдствіе агрегации, совершенно какъ въ предыдущемъ случаѣ.

3) Третій пузырекъ содержалъ болѣе крупный организмъ, который очень сильно разложился; я едва могъ различить, что онъ былъ покрытъ колючками или волосками. Въ этомъ случаѣ четырехлопастные выступы не обнаружили сильнаго дѣйствія, за тѣмъ исключеніемъ, что размѣры ядеръ въ различныхъ лопастяхъ были весьма не равны; нѣкоторыя лопасти заключали въ себѣ два комочка сходнаго вида.

4) Въ четвертомъ пузырькѣ находился членистый организмъ, потому что я ясно видѣлъ остатокъ членика, оканчивающагося коготкомъ. Четырехлопастные выступы не были осмотрѣны.

5) Въ пятомъ пузырькѣ находилось много разложившагося вещества, повидимому, послѣ какого-нибудь животнаго; но нельзя было различить никакихъ частей его. Четырехлопастные выступы, соприкасавшіеся съ веществомъ, содержали много шариковъ протоплазмы.

6) Я осмотрѣлъ небольшое число пузырьковъ на растеніи, полученномъ мною изъ Кью; въ одномъ изъ нихъ было червеобразное животное, очень мало разложившееся и отчетливые остатки другого, подобнаго же, сильно разложившіеся. Нѣкоторыя лопасти выступовъ, соприкасавшихся съ этими остатками, содержали два шарообразные комочка, такого же вида, какъ отдѣльное твердое ядро, обыкновенно находящееся въ каждой лопасти. Еще въ одномъ пузырькѣ была крошечная крупинка кварца, наполнившая мнѣ два такихъ же случая съ *Utricularia neglecta*.

Такъ какъ мнѣ казалось вѣроятнымъ, что это растеніе можетъ поймать у себя на родинѣ больше животныхъ, чѣмъ при искусственной культурѣ, я получилъ позволеніе удалить маленькіе кусочки корневищъ съ высушенныхъ экземпляровъ изъ гербарія въ Кью. Сначала мнѣ не пришло въ голову, что лучше всего вымачивать корневища два-три дня, и что необходимо вскрывать пузырьки и раскладывать ихъ содержимое на стеклѣ, такъ какъ иначе нельзя хорошо различить, какого происхожденія эти остатки, вслѣдствіе того что они разложились, высохли и сжались. Прежде всего я осмотрѣлъ нѣсколько пузырьковъ на растеніи, которое росло въ черноземѣ Новой Гранады; четыре пузырька содержали остатки животныхъ. Въ первомъ находился волосатый *Asagus*, такъ сильно разложившійся, что отъ него ничего не осталось, кромѣ прозрачной оболочки; тамъ была также желтая хитиновая голова какого-то животнаго съ внутренней вилочкой, къ которой былъ подвѣшенъ пищеводъ; но я не могъ рассмотреть челюстей; былъ также двойной коготокъ отъ лапки какого-то животнаго; кромѣ того, вытянутое, сильно разложившееся животное и, наконецъ, странный фляжкообразный организмъ, стѣнки котораго состояли изъ округленныхъ клѣтокъ. Проф. Клаусъ осматривалъ этотъ послѣдній организмъ и полагаетъ, что это раковина корненожки, вѣроятно одной изъ *Arcellidae*. Въ этомъ пузырькѣ, какъ и въ нѣсколькихъ другихъ, было нѣсколько одноклѣточныхъ водорослей и одна многоклѣточная водоросль, которая, безъ сомнѣнія, жила въ качествѣ непрошенныхъ посѣтителей.

Второй пузырекъ содержалъ одного *Asagus*, гораздо меньше разложившагося, чѣмъ первый: его восемь ножекъ сохранились; тамъ были также остатки нѣсколькихъ другихъ членистыхъ животныхъ. Третій пузырекъ содержалъ конецъ брюшка съ двумя задними ножками *Asagus*, какъ мнѣ кажется. Въ четвертомъ были остатки явственно членистаго, покрытаго щетинками животнаго и нѣсколькихъ другихъ организмовъ, а также большое количество темнубурога органическаго вещества, происхожденіе котораго нельзя было опредѣлить.

Далѣе, я осмотрѣлъ, хотя менѣе внимательно, чѣмъ прежде, нѣсколько пузырьковъ съ растенія, которое жило въ качествѣ эпифита въ Тринидадѣ, въ Вестъ-Индіи; эти пузырьки были кромѣ того недостаточно размочены. Четыре изъ нихъ содержали много бурога, прозрачнаго зернистаго вещества, вѣроятно, органическаго, при чемъ отдѣльныхъ частей нельзя было различить. Четырехлопастные выступы въ двухъ пузырькахъ были буроваты и ихъ содержимое зернисто; они, очевидно, поглотили вещество. Въ пятомъ пузырькѣ находился фляжкообразный организмъ, подобный вышеупомянутому. Шестой пузырекъ содержалъ очень длинное, сильно разложившееся червеобразное животное. Наконецъ, въ седьмомъ пузырькѣ находился организмъ, происхожденіе его нельзя было опредѣлить.



Я произвелъ только одинъ опытъ надъ четырехлопастными выступами и железками, для опредѣленія ихъ способности къ поглощенію. Одинъ пузырекъ былъ наколотъ и оставленъ на 24 ч. въ растворѣ мочевины, одна часть на 437 воды; четырехлопастные и двулопастные выступы, какъ оказалось, въ значительной мѣрѣ уступили дѣйствию. Въ нѣкоторыхъ лопастяхъ находилась только одна симметричная шарообразная масса, которая была крупнѣе обыкновеннаго ядра и состояла изъ желтоватаго вещества, большею частью прозрачнаго, но иногда зернистаго; въ другихъ лопастяхъ находились два комочка разной величины, одинъ крупный, а другой маленькій; еще въ нѣкоторыхъ лопастяхъ были неправильные шарики, такъ что представлялось, будто прозрачное содержимое выступовъ вслѣдствіе поглощенія вещества изъ раствора подверглось агрегаціи то вокругъ ядра, то отдѣльными комочками; казалось, что въ послѣднемъ случаѣ комочки имѣютъ стремленіе слиться. Первичный мѣшочекъ или протоплазма, выстилающая выступы, также мѣстами сгустилась въ неправильные и имѣющіе разную форму пятнышки желтоватаго, прозрачнаго вещества, что произошло также въ пузырькахъ *Utricularia neglecta* при дѣйствіи того же раствора. Эти пятнышки, повидимому, не измѣняли формы.

Крошечныя двулопастныя железки на клапанѣ также уступили дѣйствию раствора; теперь онѣ содержатъ нѣсколько, иногда до шести или восьми, почти шарообразныхъ комочковъ прозрачнаго вещества, которые имѣли желтый оттѣнокъ и медленно измѣняли формы и положенія. Я никогда не замѣчалъ такихъ комочковъ въ этихъ железкахъ, когда послѣднія находятся въ обычномъ состояніи. Итакъ мы можемъ заключить, что онѣ служатъ для поглощенія. Всякій разъ, когда небольшое количество воды выталкивается изъ пузырька, содержащаго животныя остатки (описанными раньше способами, а особенно при образованіи пузырьковъ воздуха), оно наполняетъ полость, въ которой лежитъ клапанъ; такимъ образомъ железки имѣютъ возможность использовать разложившееся вещество, которое иначе пропало бы даромъ.

Наконецъ, такъ какъ это растеніе у себя на родинѣ и въ культивированномъ состояніи ловить много мелкихъ животныхъ, не можетъ быть сомнѣнія, что пузырьки отнюдь не находятся въ зачаточномъ состояніи, не смотря на свои мелкіе размѣры; напротивъ, они представляютъ собою отлично дѣйствующія ловушки. Нѣтъ сомнѣнія и въ томъ, что четырехлопастные и двулопастные выступы поглощаютъ вещество изъ разложившейся добычи, и что при этомъ образуется протоплазма. Но я не могу догадаться, что побуждаетъ такихъ разнородныхъ животныхъ входить въ полость подъ изогнутыми щупальцами и затѣмъ пробиваться черезъ маленькое щелеобразное отверстіе между клапаномъ и воротничкомъ, въ пузырьки, наполненные водой.

**Клубни.** Эти органы, изъ которыхъ одинъ изображенъ на рис. 25 въ натуральную величину, заслуживаютъ нѣсколькихъ замѣчаній. Я нашелъ на корневищѣ одного растенія двадцать клубней, но ихъ нельзя сосчитать точно, потому что, бромъ этихъ двадцати, на томъ же растеніи находились всевозможные переходы между короткимъ, чуть замѣтно вздутымъ корневищемъ и такимъ, который вздулся настолько сильно, что его можно было бы, пожалуй, назвать клубнемъ. Достигнувъ полнаго развитія, они бывають овальны и симметричны болѣе, чѣмъ показано на рисункѣ. Самый крупный изъ видѣнныхъ мною клубней имѣлъ 1 дюймъ (25,4 мм.) въ длину и 0,45 дюйма (11,43 мм.) въ ширину. Клубни обыкновенно лежатъ близъ поверхности, но нѣкоторые находятся на глубинѣ 2 дюймовъ. Лежащіе въ землѣ бывають грязнобѣлыми, но тѣ, которые отчасти подвергаются дѣйствию свѣта, становятся зеленоватыми вслѣдствіе развитія хлорофилла въ ихъ поверхностныхъ клеткахъ. Клубни оканчиваются корневищемъ, но иногда оно загниваетъ и отпадаетъ. Они не содержатъ воздуха и тонутъ въ водѣ; ихъ поверхности покрыты обычными сосочками. Пучокъ сосудовъ, восходящій по каждому корневищу, войдя въ клубень, раздѣляется на

три отдѣльныхъ пучка, которые снова соединяются у противоположнаго конца. Довольно толстый срѣзь клубня почти такъ же прозраченъ, какъ стекло, и можно видѣть, что онъ состоитъ изъ крупныхъ угловатыхъ клѣтокъ, наполненныхъ водою и не содержащихъ крахмала или какого-либо другого твердаго вещества. Я оставилъ нѣсколько срѣзковъ въ алкогольъ на нѣсколько дней, но на стѣнкахъ клѣтокъ осяло лишь небольшое число чрезвычайно мелкихъ крупинокъ; эти крупинки были гораздо мельче и малочисленнѣе тѣхъ, которыя осаждаются на клѣточныхъ стѣнкахъ корневищъ и пузырьковъ. Итакъ мы можемъ заключить, что клубни не служатъ складочнымъ мѣстомъ продуктовъ питанія, но являются резервуарами для воды, въ теченіе сухого времени года, которое, вѣроятно, растеніе должно переносить. Многочисленные мелкіе пузырьки, наполненные водою, могутъ содѣйствовать достиженію той же цѣли.

Чтобы провѣрить этотъ взглядъ, я обильно полилъ маленькое растеніе, росшее въ легкой торфяной почвѣ въ горшкѣ (мѣрою по наружной сторонѣ только  $4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$  дюйма); затѣмъ растеніе было поставлено въ оранжерею безъ единой капли воды. Предварительно я обнажилъ и измѣрилъ два верхнихъ клубня, а затѣмъ опять рыхло прикрылъ ихъ землею. Недѣли черезъ двѣ земля въ горшкѣ казалась совершенно сухою, но листья нисколько не обнаружили дѣйствія до тридцати пятиго дня: въ это время они слегка повисли, хотя еще оставались мягкими и зелеными. Это растеніе, на которомъ было десять клубней, вѣроятно, устояло бы передъ засухой даже дольше, если бы я предварительно не удалилъ трехъ клубней и не отрѣзалъ нѣсколько длинныхъ корневищъ. Когда на тридцать пятый день я высыпалъ землю изъ горшка, она, повидимому, была такъ же суха, какъ пыль на дорогѣ. У всѣхъ клубней поверхности сильно сморщились, вмѣсто того, чтобы быть гладкими и растянутыми. Всѣ клубни съежились, но я не могу сказать въ точности, на сколько: такъ какъ сначала они были симметрично овалыны, я измѣрилъ только ихъ длину и толщину; но въ поперечномъ разрѣзѣ они сократились гораздо сильнѣе въ одномъ направленіи, чѣмъ въ другомъ, такъ что значительно сплющились. Одинъ изъ двухъ клубней, которые были измѣрены, имѣлъ теперь три четверти первоначальной длины и двѣ трети первоначальной толщины въ томъ направленіи, въ которомъ онъ былъ измѣренъ, но въ другомъ направленіи онъ имѣлъ только одну треть прежней толщины. Другой клубень сталъ на одну четверть короче, на одну восьмую тоньше въ измѣренномъ направленіи, и сохранилъ только половину толщины въ другомъ направленіи.

Я сдѣлалъ срѣзь одного изъ этихъ сморщенныхъ клубней и осмотрѣлъ его. Клѣтки все еще содержали много воды и не содержали воздуха, но были гораздо болѣе округлены или менѣе прежняго угловаты, а стѣнки ихъ далеко не были такъ прямы; итакъ ясно, что клѣтки сократились. Клубни, пока остаются живыми, сильно притягиваютъ воду; сморщившійся клубень, съ котораго я взялъ срѣзь, былъ оставленъ въ водѣ на 22 ч. 30 м., и поверхность его стала такою же гладкою и натянутою, какою была первоначально. Съ другой стороны, съжившійся клубень, который по какой-то случайности отдѣлился отъ своего корневища и, повидимому, умеръ, нисколько не набухъ, хотя пробылъ нѣсколько дней въ водѣ.

У многихъ родовъ растеній клубни, луковицы и т. д., безъ сомнѣнія, отчасти служатъ резервуарами для воды, но, кромѣ настоящаго случая, я не знаю ни одного, гдѣ подобныя органы развились бы исключительно съ этою цѣлью. Проф. Оливеръ сообщаетъ мнѣ, что два-три другихъ вида *Utricularia* снабжены такими придатками; группа, къ которой они принадлежатъ, получила потому названіе *orchidioides*. Всѣ прочіе виды *Utricularia*, а также нѣкоторые весьма родственные роды суть или водяныя, или болотныя растенія; слѣдовательно, по тому принципу, что близко родственныя растенія обыкновенно имѣютъ сходное строеніе, не пзсякающій запасъ воды, вѣроятно, представляетъ большую важность для нашего настоящаго вида. Такимъ об-

разомъ мы можемъ понять смыслъ развитія на немъ клубней и ихъ значительное число на одномъ и томъ же растеніи, доходившее въ одномъ случаѣ по крайней мѣрѣ до двадцати.

*Utricularia nelumbifolia, amethystina, griffithii, caerulea, orbiculata, multicaulis*  
[*cornuta*].

Такъ какъ мнѣ хотѣлось узнать, имѣютъ ли пузырьки на корневищахъ у другихъ видовъ *Utricularia* и у видовъ нѣкоторыхъ близкихъ родовъ такое же строеніе въ главныхъ чертахъ, какъ у *Utricularia montana*, и ловятъ ли они добычу, я попросилъ профессора Оливера прислать мнѣ части растеній изъ гербарія въ Кью. Онъ любезно выбралъ нѣкоторыя наиболѣе замѣчательныя формы, которыя имѣли цѣльные листья и, какъ онъ предполагалъ, жили въ болотистой почвѣ или въ водѣ. Мой сынъ, Френсисъ Дарвинъ, изучилъ эти формы и сообщилъ мнѣ слѣдующія наблюденія; однако слѣдуетъ помнить, что чрезвычайно трудно прослѣдить строеніе такихъ крошечныхъ и нѣжныхъ предметовъ, послѣ того, какъ они были высушены и сжаты <sup>1)</sup>.

*Utricularia nelumbifolia* (Органьяны горы, Бразилія). Образъ жизни этого вида замѣчателенъ. Открывшій его м-ръ Гарднеръ <sup>2)</sup> говоритъ, что это растеніе водяное, но что „его можно найти только въ той водѣ, которая собирается на днѣ листьевъ одной большой *Tillandsia*, растущей въ изобиліи на бесплодной каменистой части горы, на высотѣ около 5.000 футовъ надъ уровнемъ моря. Кромѣ обыкновеннаго размноженія сѣменами, оно размножается усиками, которые выходятъ при основаніи цвѣточнаго стебля; этотъ усикъ всегда направляется къ ближайшей *Tillandsia*, гдѣ онъ опускаетъ свой конецъ въ воду и даетъ начало новому растенію, которое, въ свою очередь, посылаетъ новый усикъ. Я видѣлъ до шести растеній, связанныхъ такимъ способомъ въ одно цѣлое“. Во всѣхъ существенныхъ чертахъ пузырьки сходны съ пузырьками *Utricularia montana*, на клапанѣ даже находятся въ небольшомъ числѣ крошечныя двулопастныя железки. Внутри одного пузырька оказался остатокъ брюшка какой-то личинки или крупнаго ракообразнаго, на верхушкѣ котораго находилась кисточка изъ длинныхъ острыхъ щетинокъ. Другіе пузырьки содержали кусочки членистыхъ животныхъ, а во многихъ пузырькахъ находились обломки своеобразнаго организма, происхожденіе котораго не опредѣлилъ никто изъ тѣхъ лицъ, кому я его показывалъ.

*Utricularia amethystina* (Гвіана). Этотъ видъ имѣетъ мелкіе цѣльные листья и, повидимому, живетъ въ болотѣ; но онъ долженъ расти въ такихъ мѣстахъ, гдѣ есть ракообразныя, потому что внутри одного изъ пузырьковъ находились два мелкихъ вида ракообразныхъ. Пузырьки имѣютъ приблизительно такую же форму, какъ у *Utricularia montana*, и покрыты съ внѣшней стороны обычными сосочками; но ихъ замѣчательное отличіе состоитъ въ томъ, что щупальца сокращены до двухъ короткихъ иголокъ, соединенныхъ перепонкою, которая въ серединѣ имѣетъ полость. Эта перепонка покрыта безчисленными продолговатыми железками, сидящими на длинныхъ ножкахъ; большинство ихъ расположено двумя рядами, которые сближаются по мѣрѣ приближенія къ клапану. Впрочемъ, нѣсколько железокъ расположено по краямъ перепонки, а короткая брюшная поверхность пузырька, между черешкомъ и клапаномъ, густо покрыта железками. Большая часть головокъ свалилась и остались однѣ ножки; такимъ образомъ брюшная поверхность и отверстіе при слабомъ увеличеніи представлялись какъ бы усѣянными тонкими щетинками. Клапанъ узокъ и несетъ небольшое число почти сидячихъ железокъ. Воронничокъ, къ которому прилегаетъ край, желтоватъ и имѣетъ обычное

<sup>1)</sup> Проф. Оливеръ („Proc. Linn. Soc.“, т. IV, стр. 169) далъ рисунки пузырьковъ двухъ южно-американскихъ видовъ, именно, *Utricularia Jamesoniana* и *peltata*; но, повидимому, онъ не обратилъ большого вниманія на эти органы.

<sup>2)</sup> „Travels in the Interior of Brazil“, 1836—41, стр. 527.

строение. Судя по большому числу железокъ на брюшной поверхности и вокругъ отверстія, этотъ видъ, вѣроятно, живетъ въ очень испорченной водѣ, изъ которой онъ поглощаетъ вещество, а также изъ пойманной имъ и разлагающейся добычи.

*Utricularia griffithii* (Малайскій архипелагъ и Борнео). Пузырьки прозрачны и очень мелки; одинъ, который я измѣрилъ, имѣлъ въ поперечникѣ только  $\frac{28}{1000}$  дюйма (0,711 мм.). Щупальца не особенно длинны и торчатъ впередъ; у своихъ основаній они на небольшомъ пространствѣ соединены перепонкою и несутъ небольшое число щетинокъ или волосковъ, не простыхъ, какъ было до сихъ поръ, но съ железками на концахъ. Пузырьки тоже весьма отличаются отъ пузырьковъ предыдущихъ видовъ, такъ какъ внутри ихъ нѣтъ четырехлопастныхъ выступовъ, а только двулопастные. Въ одномъ пузырькѣ находилась крошечная водяная личинка; въ другомъ—остатки какого-то членистаго животнаго; въ большей части пузырьковъ были песчинки.

*Utricularia caerulea* (Индія). Пузырьки похожи на пузырьки предыдущаго вида какъ общимъ видомъ щупалець, такъ и тѣмъ, что имѣютъ исключительно двулопастные выступы. Пузырьки содержали въ себѣ остатки низшихъ ракообразныхъ.

*Utricularia orbiculata* (Индія). Круглые листья и стебли, несущіе пузырьки, повидимому, плаваютъ въ водѣ. Пузырьки мало отличаются отъ пузырьковъ двухъ предыдущихъ видовъ. Щупальца, на короткое разстояніе соединенныя при основаніяхъ, несутъ на внѣшнихъ поверхностяхъ и верхушкахъ многочисленныя длинныя, многокѣлочные волоски, съ железками на концахъ. Внутри пузырьковъ находятся четырехлопастные выступы, при чемъ четыре расходящіяся лопасти имѣютъ одинаковую длину. Пойманная пузырьками добыча состояла изъ низшихъ ракообразныхъ.

*Utricularia multicaulis* (Индія, Сиккимъ, 7.000—11.000 футовъ). Пузырьки, прикрѣпленные къ корневищамъ, замѣчательны строеніемъ щупалець. Последнія широки, приплюснуты и крупны; по ихъ краямъ сидятъ многокѣлочные волоски, которые оканчиваются железками. Основанія щупалець соединены въ общую довольно узкую ножку и такимъ образомъ имѣютъ видъ большого пальчататаго продолженія на концѣ пузырька. Внутри пузырьковъ расходящіяся вѣтви четырехлопастныхъ выступовъ имѣютъ одинаковую длину. Пузырьки содержали остатки членистыхъ животныхъ.

[*Utricularia cornuta*, Michx. (Соединенные Штаты).—Этотъ видъ былъ изученъ Шимперомъ въ Америкѣ и служитъ предметомъ короткой статьи въ „Botanische Zeitung“<sup>1)</sup>. Это растение живетъ на болотистой почвѣ и имѣетъ замѣчательный видъ: на первый взглядъ кажется, что воздушная часть растенія состоитъ только изъ цвѣточныхъ стеблей въ футъ высоту, почти обнаженныхъ и несущихъ отъ двухъ до пяти крупныхъ желтыхъ цвѣтовъ. *U. cornuta* не имѣетъ корней; ея подземный стебель или корневище сильно развѣтвлено и несетъ множество крошечныхъ пузырьковъ. Вѣтви корневища мѣстами даютъ травянистыя листья, которые покрываютъ землю, не имѣя видимой связи съ цвѣточнымъ стеблемъ. Строеніе пузырьковъ ничѣмъ не замѣчательно и въ общихъ чертахъ сходно со строеніемъ пузырьковъ европейскаго вида. Пузырьки обыкновенно содержатъ органическіе остатки; ихъ не было только въ 11 пузырькахъ изъ 114. Содержимое состоитъ изъ діатомей и мелкихъ животныхъ—червей, коловратокъ, маленькихъ ракообразныхъ; состояніе волосковъ, выстилающихъ внутреннюю поверхность пузырьковъ, показываетъ, что они поглотили вещество изъ разлагающейся массы.—Ф. Д.]

### *Polypotpholyx.*

Этотъ родъ, живущій только въ Западной Австраліи, отличается тѣмъ, что имѣетъ «четыреградѣльную чашечку». Въ прочихъ отношеніяхъ, по замѣчанію проф. Оливера<sup>2)</sup>, «это настоящая *Utricularia*».

<sup>1)</sup> [„Notizen über Insectfressende Pflanzen“, 1882, стр. 241].

<sup>2)</sup> „Proc. Linn. Soc.“, т. IV, стр. 171.

*Polytrichum multifidum*. Пузырьки прикрѣплены розеткою къ верхушкамъ жесткихъ стеблей. Два щупальца замѣнены здѣсь крошечной перепончатой вилочкой, основная часть которой образуетъ надъ отверстиемъ нѣчто въ родѣ капюшона. Этотъ капюшонъ расходится въ видѣ двухъ крыльевъ по обѣ стороны пузырька. Третье крыло, или гребешокъ, повидимому, образовано продолженіемъ спинной поверхности черешка; но я не могъ ясно разсмотрѣть строеніе этихъ трехъ крыльевъ, вслѣдствіе плохого состоянія образцовъ. Внутренняя поверхность капюшона выстлана длинными простыми волосками, которые содержатъ образовавшееся вслѣдствіе агрегации вещество, такое же, какое бываетъ внутри четырехлопастныхъ выступовъ у раньше описанныхъ видовъ, при соприкосновеніи выступовъ съ разложившимися животными. Итакъ эти волоски, повидимому, служатъ для поглощенія. Я видѣлъ клапанъ, но не могъ опредѣлить его строенія. На воротничкѣ вокругъ клапана вмѣсто железокъ находится множество одноклѣточныхъ сосочковъ, имѣющихъ очень короткія ножки. Расходящіяся вѣтви четырехлопастныхъ выступовъ одинаково длинны. Внутри пузырьковъ я нашелъ остатки низшихъ ракообразныхъ.

*Polytrichum tenella*. Пузырьки мельче, чѣмъ у предыдущаго вида, но въ общемъ имѣютъ такое же строеніе. Они были полны остатковъ, повидимому, органическихъ, но я не могъ различить остатковъ отъ членистыхъ животныхъ.

### *Genlisea*.

Этотъ замѣчательный родъ технически отличается отъ Utricularia, какъ я слышалъ отъ проф. Оливера, пятираздѣльною чашечкою. Виды этого рода встрѣчаются въ разныхъ частяхъ свѣта, и говорятъ, что они «herbae annuae paludosae».

*Genlisea ornata*. (Бразилія). Этотъ видъ былъ описанъ и изображенъ д-ромъ Вармингомъ<sup>1)</sup>, который сообщаетъ, что это растеніе имѣетъ два рода листьевъ, названные имъ лопатообразными и мѣшконосными. Послѣдніе содержатъ въ себѣ полости, а такъ какъ эти полости очень отличаются отъ пузырьковъ предыдущихъ видовъ, будетъ удобно называть ихъ мѣшочками. Прилагаемый рисунокъ (рис. 28) одного изъ мѣшконосныхъ листьевъ, приблизительно въ три раза увеличеннаго, послужитъ иллюстраціей къ слѣдующему описанію, которое сдѣлано моимъ сыномъ и во всѣхъ существенныхъ чертахъ сходится съ описаніемъ д-ра Варминга. Мѣшочекъ (*b*) состоитъ изъ легкаго расширенія узкой листовой пластинки. Полая шейка (*n*), которая въ пятнадцать разъ длиннѣе самаго мѣшочка, составляетъ переходъ изъ поперечнаго щелеобразнаго отверстія (*o*) въ полость мѣшочка. У мѣшочка, имѣвшаго  $\frac{1}{36}$  дюйма (0,705 мм.) въ болѣе длинномъ поперечникѣ, длина шейки равнялась  $\frac{15}{36}$  дюйма (10,583 мм.), а ширина— $\frac{1}{100}$  дюйма (0,254 мм.). По обѣ стороны отверстія находится по длинной спиральной долѣ, или трубкѣ (*a*); мы лучше всего поймемъ ея строеніе на слѣдующемъ примѣрѣ. Возьмемъ узкую ленту и наведемъ ее спирально на тонкій цилиндръ такъ, чтобы края ея пришли въ соприкосновеніе по всей длинѣ цилиндра; затѣмъ сблизимъ немного края, такъ чтобы они образовали маленький рубчикъ, который, конечно, пойдетъ спиралью вокругъ цилиндра, какъ нить вокругъ винта. Если мы теперь вынемъ цилиндръ, мы получимъ трубку, похожую на спиральную долю. Два выдающіеся края въ сущности не соединены, и между ними легко можно вдвинуть иглу. Во многихъ мѣстахъ они даже немного отстаютъ другъ отъ друга, образуя узкіе входы въ трубку; но это, можетъ быть, произошло отъ высыханія растенія. Пластинка, изъ которой состоитъ трубка, повидимому, является боковымъ продолженіемъ губы отверстія; а спиральная линія между двумя высту-

<sup>1)</sup> „Bidrag til Kundskaben om Lentibulariaceae“, Копенгагенъ, 1874.

пающими краями есть продолженіе угла отверстія. Если въ одну изъ долей ввести тонкую щетинку, она проходитъ въ верхнюю часть полой шейки. Я не могъ опредѣлить, открыты или закрыты доли на концахъ, такъ какъ всѣ экземпляры были сломаны; д-ръ Вармингъ тоже, повидимому, не установилъ этого пункта.

Вотъ все, что мы знаемъ о вѣншемъ строеніи. Внутри нижняя часть мѣшечка покрыта круглыми сосочками, которые состоятъ изъ четырехъ клѣтокъ (иногда, по д-ру Вармингу, изъ восьми) и очевидно соотвѣтствуютъ четырехлопастнымъ выступамъ внутри пузырьковъ у *Utricularia*. Эти сосочки идутъ на нѣкоторое разстояніе по спинной и брюшной поверхности; небольшое число ихъ, по Вармингу, можно найти въ верхней части. Эта верхняя область покрыта многими поперечными рядами короткихъ, тѣсно сидящихъ волосковъ, направленныхъ внизъ; ряды расположены одинъ надъ другимъ. Эти волоски имѣютъ широкія основанія, а кончики ихъ состоятъ изъ отдѣльной клѣтки. Ихъ нѣтъ въ нижней части мѣшочка, гдѣ сосочки находятся въ изобиліи. Шейка по всей своей длинѣ тоже выстлана поперечными рядами длинныхъ, тонкихъ, прозрачныхъ волосковъ, которые имѣютъ широкія, луковичеобразныя основанія (рис. 29) и такіе же, какъ выше указано, острые кончики. Волоски выходятъ изъ маленькихъ выдающихся рубчиковъ, состоящихъ изъ прямоугольныхъ эпидермальныхъ клѣтокъ. Длина волосковъ не совсѣмъ одинакова, но ихъ кончики обыкновенно заходятъ на ближайшій къ низу рядъ; такъ что если разрѣзать и развернуть шейку, внутренняя поверхность похожа на бумажку, въ которую воткнуты булавки: волоски изображаютъ булавки, а маленькіе поперечные рубчики представляютъ собою складки бумаги, въ которыя воткнуты булавки. На предыдущемъ рисункѣ (28) эти ряды волосковъ обозначены многочисленными поперечными линиями, которыя пересѣкаютъ шейку. Внутренняя сторона шейки также усѣяна сосочками; въ нижней части они шарообразны и состоятъ изъ четырехъ клѣтокъ, какъ въ нижней части мѣшочка; въ верхней части сосочки состоятъ изъ двухъ клѣтокъ, которыя очень вытянуты внизъ отъ своихъ точекъ прикрѣпленія. Эти двуклѣточные сосочки, повидимому, соотвѣтствуютъ двулопастному выступу въ верхней части пузырьковъ у *Utricularia*. Узкое поперечное отверстіе (o, рис. 28) расположено между основаніями двухъ спиральныхъ долей. Я не могъ замѣтить здѣсь клапана, и д-ръ Вармингъ тоже не видалъ такого органа. Губы отверстія вооружены многими короткими, толстыми, очень заостренными, нѣсколько загнутыми волосками, или зубчиками.

Оба выдающихся края спирально закрученной пластинки, составляющей доли, снабжены короткими загнутыми волосками или зубчиками, совершенно такими же, какіе находятся на губахъ. Эти волоски торчатъ внутрь подъ прямымъ угломъ къ спиральной соединительной линіи обоихъ краевъ. Внутренняя поверхность пластинки несетъ двуклѣточные, удлиненные сосочки, которые сходны съ находящимися въ верхней части шейки, но слегка отличаются отъ нихъ, по Вармингу, тѣмъ, что ихъ ножки состоятъ изъ продолженій крупныхъ эпидермальныхъ клѣтокъ; тогда какъ сосочки внутри шейки опираются на мелкія клѣтки, которыя вставлены между болѣе крупныхъ. Эти спиральныя доли составляютъ рѣзкое отличіе настоящаго рода отъ *Utricularia*.

Наконецъ, существуетъ пучокъ спиральныхъ сосудовъ, который, восходя по нижней части линейнаго листа, дѣлится подъ самымъ мѣшочкомъ. Одна вѣтвь восходитъ по спинной, а другая по брюшной поверхности какъ мѣшочка, такъ и шейки. Одна изъ этихъ двухъ вѣтвей входитъ въ одну спиральную долю, а другой пучокъ—въ другую.

Мѣшочки содержали много остатковъ или грязнаго вещества, повидимому органическаго; хотя отдѣльныхъ организмовъ нельзя было распознать. Дѣйствительно, почти невозможно, чтобы какой-нибудь предметъ, кромѣ живого существа, вошелъ въ маленькое отверстіе и спустился внизъ по длинной узкой шейкѣ. Впрочемъ, я нашелъ внутри шеекъ у нѣкоторыхъ экземпляровъ червя съ втянутыми роговыми челюстями, брюшко

какого-то членистаго животнаго и пятнышки грязи, вѣроятно остатки другихъ крошечныхъ существъ. Многіе сосочки внутри мѣшочковъ и шеекъ были обезцвѣчены, какъ будто поглотили вещество.

Изъ этого описанія довольно ясно, какимъ способомъ *Genlisea* ловить добычу. Для мелкихъ животныхъ, входящихъ въ узкое отверстіе (но такъ же, какъ и для *Utricularia*, мы не знаемъ, что побуждаетъ ихъ входить), выходъ былъ бы затрудненъ острыми загнутыми волосками на губахъ; а какъ только они спустятся на нѣкоторое разстояніе по шейкѣ, имъ почти невозможно вернуться изъ-за многихъ поперечныхъ рядовъ длинныхъ, прямыхъ, направленныхъ внизъ волосковъ и рубчиковъ, изъ которыхъ торчатъ волоски. Слѣдовательно, такія существа погибли бы или внутри шейки, или въ мѣшочкѣ, а четырехлопастные и двулопастные сосочки поглотили бы вещество изъ разложившихся остатковъ. Поперечные ряды волосковъ настолько многочисленны, что ихъ изобиліе представлялось бы излишнимъ, если бы они только препятствовали бѣгству добычи, а такъ какъ они тонки и нѣжны. они, вѣроятно, служатъ добавочными органами поглощенія, совершенно такъ же, какъ гибкія щетинки на завернутыхъ внутрь краяхъ листьевъ у *Aldrovanda*. Спиральные доли, безъ сомнѣнія, служатъ вспомогательными ловушками. Пока не будутъ изучены свѣжіе листья, нельзя сказать, открыта ли слегка соединительная линія спирально закрученной пластинки по всей своей длинѣ, или же она открыта только мѣстами; но маленькому существу, которое пробьется въ трубку въ какомъ бы то ни было мѣстѣ, загнутые волоски помѣшаютъ убѣжать, и оно найдетъ открытою дорогу внизъ по трубкѣ въ шейку и далѣе въ мѣшочекъ. Если это существо погибнетъ внутри спиральныхъ вѣтвей, двулопастные сосочки поглотятъ его разлагающіеся остатки и воспользуются ими. Итакъ мы видимъ, что *Genlisea* ловить животныхъ не при помощи эластическаго клапана, какъ у предыдущихъ видовъ, но посредствомъ снаряда, похожаго на ловушку для угрей, хотя болѣе сложнаго.

*Genlisea africana* (Южная Африка). Кусочки мѣшконосныхъ листьевъ этого вида имѣли такое же строеніе, какъ у *Genlisea ornata*. Внутри мѣшочка или въ шейкѣ листа я нашелъ почти цѣльнаго *Asarus*, но не записалъ, гдѣ именно.

*Genlisea aurea* (Бразилія). Кусочекъ шейки одного мѣшочка былъ выстланъ поперечными рядами волосковъ и снабженъ удлинненными сосочками, совершенно такими же, какіе находятся внутри шейки у *Genlisea ornata*. Поэтому вѣроятно, что строеніе всего мѣшочка сходно съ мѣшочкомъ у *Genlisea ornata*.

*Genlisea filiformis* (Баія, Бразилія). Я осмотрѣлъ много листьевъ и не нашелъ ни одного, снабженнаго мѣшочкомъ, между тѣмъ какъ я безъ труда находилъ такіе листья у предыдущихъ видовъ. Съ другой стороны, корневища несутъ пузырьки, въ существенныхъ чертахъ сходные съ пузырьками на корневищахъ у *Utricularia*. Эти пузырьки прозрачны и очень мелки, именно только въ  $\frac{1}{100}$  дюйма (0,254 мм.) длиною. Щупальца не соединены при основаніяхъ и, повидимому, несутъ нѣсколько длинныхъ волосковъ. Съ наружной стороны пузырьковъ находится лишь небольшое число сосочковъ, а внутри очень малое количество четырехлопастныхъ выступовъ. Впрочемъ, послѣдніе необыкновенно крупны сравнительно съ пузырькомъ и ихъ четыре расходящіяся лопасти одинаково длинны. Внутри этихъ крошечныхъ пузырьковъ я не могъ разсмотрѣть добычи. Такъ какъ корневища этого вида снабжены пузырьками, я внимательно разсмотрѣлъ корневища у *Genlisea africana*, *ornata* и *aurea*, но не нашелъ пузырьковъ. Что должны мы вывести изъ этихъ фактовъ? Имѣли ли три только что названные виды, подобно своимъ близкимъ сродичамъ, различнымъ видамъ *Utricularia*, первоначально пузырьки на корневищахъ, которые впоследствии были утрачены. Когда вмѣсто нихъ были пріобрѣтены мѣшконосные листья? Въ пользу этого взгляда можно замѣтить, что пузырьки у *Genlisea filiformis*, судя по ихъ малымъ размѣрамъ и по малому числу ихъ четырехлопаст-

ныхъ выступовъ, находятся на пути вырожденія, но почему этотъ видъ не пріобрѣлъ мѣшконосныхъ листьевъ, подобно своимъ сродичамъ?

*Заключеніе.* Мы показали, что многіе виды *Utricularia* и двухъ близко родственныхъ родовъ, живущихъ въ отдаленнѣйшихъ частяхъ свѣта, въ Европѣ, въ Африкѣ, въ Индіи, въ Малайскомъ архипелагѣ, въ Австраліи, въ Сѣверной и Южной Америкѣ, превосходно приспособлены къ ловлѣ мелкихъ водяныхъ или сухопутныхъ животныхъ двумя способами, и что эти растенія поглощаютъ продукты разложенія своей добычи.

Обыкновенныя растенія высшихъ классовъ добываютъ нужныя неорганическія начала изъ почвы посредствомъ своихъ корней и поглощаютъ углекислоту изъ атмосферы посредствомъ листьевъ и стеблей. Но мы видѣли въ болѣе ранней части этой работы, что существуетъ классъ растеній, которыя перевариваютъ и затѣмъ поглощаютъ животное вещество, именно, всѣ *Droseraceae*, *Pinguicula* и, какъ открылъ д-ръ Гукеръ, *Nepenthes*; почти навѣрно къ этому классу вскорѣ будутъ прибавлены другія растенія. Эти растенія могутъ растворять вещество нѣкоторыхъ предметовъ растительнаго происхожденія, каковы пыльца, сѣмена и кусочки листьевъ. Безъ сомнѣнія, ихъ железки поглощаютъ также амміачныя соли, доставляемыя дождемъ. Было также показано, что нѣкоторыя другія растенія могутъ поглощать амміакъ своими железистыми волосками; эти растенія навѣрно извлекаютъ пользу изъ амміака дождевой воды. Существуетъ второй классъ растеній, которыя, какъ мы только что видѣли, не могутъ переваривать, но поглощаютъ продукты разложенія пойманныхъ ими животныхъ, именно *Utricularia*<sup>1)</sup> и ея близкіе сродичи; судя по превосходнымъ наблюденіямъ д-ра Мелличемпа и д-ра Кенби, едва ли можно сомнѣваться, что къ этому классу нужно прибавить *Sarracenia* и *Darlingtonia*; впрочемъ, до сихъ поръ едва ли слѣдуетъ считать этотъ фактъ вполне доказаннымъ.

[А. Шимперъ въ интересной статьѣ<sup>2)</sup> доказываетъ, что кувшинчики у *Sarracenia purpurea*<sup>3)</sup> поглощаютъ продукты разложенія. Въ эпидермальныхъ клѣткахъ у основанія кувшинчика, измѣненія, производимыя присутствіемъ разлагающагося животного вещества, поразительно ясны и очень походятъ на процессъ агрегаціи, видѣнный нами у *Drosera*. Клѣточный сокъ богатъ танниномъ (какъ и у *Drosera*) и при наступленіи агрегаціи одна вакуоля, содержащая клѣточный сокъ, замѣняется нѣсколькими сильно преломляющими каплями. Этотъ процессъ въ сущности похожъ на дѣленіе и конденсацію вакуоли, описанныя Де-Фризомъ (см. примѣчаніе на стр. 25). Шимперъ предполагаетъ, что клѣточный сокъ отдаетъ протоплазмѣ часть своей воды; по его описанію, концентрированныя, содержащія таннинъ капли, которыя при этомъ образуются, лежатъ въ набухшей водянистой протоплазмѣ, занимающей теперь больше мѣста, чѣмъ въ нераздраженномъ состояніи. Статья Шимпера содержитъ также хорошее общее описаніе кувшинчиковъ у *Sarracenia*. — Ф. Д.]

<sup>1)</sup> [Покойный проф. Де-Бари показывалъ мнѣ въ Страсбургѣ два высушенные экземпляра *Utricularia (vulgaris?)*, которые наглядно свидѣтельствовали о выгодѣ, извлекаемой этимъ растеніемъ изъ пойманныхъ насѣкомыхъ. Одно растеніе жило въ водѣ, которая кишѣла крошечными ракообразными, а другое—въ чистой водѣ; разница въ размѣрахъ между „накормленнымъ“ и „голоднымъ“ растеніями была поразительна.—Ф. Д.]

<sup>2)</sup> [„Notizen über Insectfressende Pflanzen“, „Bot. Zeitung“, 1882, стр. 225.]

<sup>3)</sup> [Въ „Quarterly Journal of Science and Art“, 1829, т. II, стр. 290, Бернетъ (какъ мнѣ указываетъ м-ръ Тизельтонъ Дайеръ) писалъ слѣдующее: „говорятъ, что если устранить доступъ мухъ къ *Sarracenia*, то растенія развиваются не такъ успѣшно, какъ тогда, когда каждый мѣшочекъ служитъ настоящей могилой“. По словамъ Февра („Comptes rendus“, т. LXXXIII, 1876, стр. 1155) и *Nepenthes*, и *Sarracenia* растутъ лучше, когда ихъ кувшинчики снабжены водою, а Визнеръ утверждаетъ, что *Sarracenia* можетъ оставаться свѣжею цѣлыми мѣсяцами безъ поливки корней, если кувшинчики хорошо снабжены водою. („Elemente der Anat. und Phys. der Pflanzen“, второе изд., 1885, стр. 226.—Ф. Д.]



Есть третій классъ растеній, которыя питаются, какъ теперь всѣми допущено, продуктами разложенія растительнаго вещества, на примѣръ, нѣкоторыя орхидеи (*Neottia*) и т. д. <sup>1)</sup>. Наконецъ, существуетъ хорошо извѣстный четвертый классъ паразитовъ, (на примѣръ омела), которые питаются соками живыхъ растеній. Впрочемъ, большинство растеній, принадлежащихъ къ этимъ четыремъ классамъ, извлекаютъ часть своего углерода, подобно обыкновеннымъ видамъ, изъ атмосферы. Таковы, насколько теперь извѣстно, разнообразныя средства, которыми высшія растенія добываютъ себѣ питаніе.

---

<sup>1)</sup> [*Dischidia Rafflesiana*, Wall., иногда получаетъ неточное названіе насѣкомояднаго растенія. Исслѣдованія Трейба („*Annales du Jardin botanique de Buitenzorg*“, т. III, 1883, стр. 13) показываютъ, что это невѣрно. *Dischidia* растетъ на деревьяхъ въ качествѣ лазящаго эпифита и несетъ гроздь видоизмѣненныхъ листьевъ или кувшинчиковъ. Они интересны морфологически, потому что нижней поверхности листа соотвѣтствуетъ внутренняя сторона кувшинчика; такимъ образомъ кувшинчики являются заворотомъ или складываніемъ листа внутрь нижнею стороною, вмѣсто верхней, какъ у *Nepenthes*, *Saggenia* и *Cephalotus* (см. Диксонъ „*Journal of Botany*“, 1881, стр. 133). Кувшинчики у *Dischidia* покрыты изнутри и снаружи восковой оболочкой, которая своеобразнымъ образомъ нагромождена вокругъ устьицъ и образуетъ кругомъ cadaго изъ этихъ отверстій нѣчто въ родѣ башенки. На поверхности кувшинчиковъ нѣтъ железозъ, а жидкость, которая часто ихъ наполняетъ, есть просто собранная дождевая вода. Придаточные корни многочисленны и обыкновенно входятъ въ полости кувшинчиковъ. Дельпино (цитировано по Трейбу) полагаетъ, что кувшинчики служатъ для собиранія муравьевъ и пр., мертвыя тѣла которыхъ могутъ доставлять питаніе корнямъ. Съ другой стороны, Трейбъ полагаетъ, что, когда муравьи тонутъ внутри кувшинчиковъ, это происходитъ скорѣе случайно, чѣмъ по произволу растенія. Онъ указываетъ на отсутствіе приспособленія для задерживанія муравьевъ и на то, что придаточные корни служатъ гѣсенками, по которымъ муравьи могутъ убѣжать; кромѣ того, внутри кувшинчиковъ весьма часто можно найти муравьевъ, которые живы и благоденствуютъ. Трейбъ склоняется къ предположенію, что назначеніе кувшинчиковъ—служить вмѣстилищами или цистернами для воды; но ихъ роль въ обиходѣ растенія нельзя считать прочно установленной.—Ф. Д.]



## Указатель къ сочиненію „Насѣкомоядныя растенія“.

### А.

Агрегация протоплазмы у *Drosera*, 23.  
 „ „ „ отъ аммиачныхъ солей, 27.  
 Агрегация протоплазмы у *Drosera* отъ малыхъ дозъ углекислаго аммонія, 80.  
 Агрегация протоплазмы у *Drosera*, какъ рефлективное дѣйствіе, 133.  
 Агрегация у различныхъ видовъ *Drosera*, 151.  
 „ у *Dionaea*, 157, 162.  
 „ у *Drosophyllum*, 183, 184.  
 „ у *Pinguicula*, 200, 210.  
 „ у *Utricularia*, 220, 222, 228, 229, 231.  
 Азотный эфиръ дѣйствіе его на *Drosera*, 122.  
*Aldrovanda vesiculosa*, 175.  
 „ „ поглощеніе и перевариваніе, 177.  
 „ „ ея разновидности, 178.  
 Алкоголь разбавленный, дѣйствіе его на *Drosera*, 45, 120.  
 Алюминій, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 101.  
 Аммиакъ, количество его въ дождевой водѣ, 95.  
 Аммоній азотнокислый, малые размѣры дозъ, вызывающихъ загибаніе у *Drosera*, 81, 93.  
 „ „ дѣйствіе его солей на *Drosera*, 10.  
 Аммоній сѣрнокислый, предварительное погруженіе въ воду и въ различные растворы вліяетъ на дѣйствіе его солей, 117.  
 „ „ соли его вызываютъ агрегацию у *Drosera*, 27.  
 „ „ различные соли его вызываютъ загибаніе у *Drosera*, 91.  
 Аммоній углекислый, дѣйствіе его на нагрѣтые листья *Drosera*, 40.  
 „ „ малые размѣры дозъ, вызывающихъ агрегацию у *Drosera*, 80.  
 „ „ дѣйствіе его на *Drosera*, 78.  
 „ „ поглощеніе паровъ его железками у *Drosera*, 78.

Аммоній углекислый, малые размѣры дозъ, вызывающихъ загибаніе у *Drosera*, 80, 83.  
 Аммоній фосфорнокислый, малые размѣры дозъ, вызывающихъ загибаніе у *Drosera*, 84, 93.  
 „ „ размѣры частицъ, дѣйствующихъ на *Drosera*, 95.  
 Ареолярная соединительная ткань, перевариваніе ея у *Drosera*, 58.  
 Атропинъ, дѣйствіе его на *Drosera*, 112.

### Б.

Барій, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 101.  
 Баталинъ, о двигательномъ импульсѣ у *Drosera*, 138.  
 „ о сгибаніи щупалецъ у *Drosera*, 141.  
 „ о *Dionaea*, 158.  
 „ о смыкающемъ механизмѣ у *Dionaea*, 172.  
 „ о цвѣтѣ листьевъ у *Pinguicula*, 198.  
 „ о движеніи у *Pinguicula*, 203.  
 Белладонна, дѣйствіе ея экстракта на *Drosera*, 48.  
 Беннетъ, о *Drosera*, 5, 8.  
 „ насѣкомыя не перевариваютъ оболочекъ пыльцевыхъ зеренъ, 65.  
 Бернетъ, о *Sarracenia*, 240.  
 Бублис, 186.  
 Винзъ, о дѣйствіи хинина на бѣлыя кровяныя тѣльца, 111.  
 „ о ядовитомъ дѣйствіи хинина на низшіе организмы, 111.  
 Брентонъ Лодеръ, о перевариваніи желатинны, 62.  
 „ „ о составѣ казеина, 64.  
 „ „ о перевариваніи мочевины, 69.  
 „ „ о перевариваніи хлорофилла, 70.  
 „ „ о перевариваніи пепсина, 69.  
 Бѣлена, дѣйствіе ея на *Drosera*, 48, 113.  
 Бѣлокъ, перевариваніе его у *Drosera*, 58.  
 „ жидкій, дѣйствіе его на *Drosera*, 46.  
 Бюстенъ, о питаніи у *Drosera*, 13.

## В.

- Вайнзъ, о переваривающей жидкости у *Nepenthes*, 55.  
 „ о ферментѣ вики, 196.  
 Вармингъ, о *Drosera*, 57.  
 „ о корняхъ у *Utricularia*, 213.  
 „ о трихомахъ, 194.  
 „ о *Genlisea*, 237.  
 „ о паренхиматическихъ клѣткахъ въ щупальцахъ *Drosera*, 138.  
 Вератринъ, дѣйствіе его на *Drosera*, 112.  
 Визнеръ, о *Sarracenia*, 240.  
 Вилькинсонъ, объ *Utricularia*, 214.  
 Вода, капли ея не вызываютъ загибанія у *Drosera*, 22.  
 „ способность ея вызывать агрегацию у *Drosera*, 32.  
 „ способность ея вызывать загибаніе у *Drosera*, 77.  
 „ вліяніе ея и различныхъ растворовъ на послѣдующее дѣйствіе аммонія, 117.  
 Водоросли, агрегация въ ихъ листьяхъ, 38.  
 Волокнистое основное вещество кости, перевариваніе его у *Drosera*, 61.  
 Волокнистый хрящъ, перевариваніе его у *Drosera*, 59.  
 Волоски железистые, поглощеніе посредствомъ ихъ, 186.  
 „ обзоръ ихъ, 191.  
 Выдѣленіе у *Drosera*, общій обзоръ, 10.  
 „ „ его антисептическія свойства, 13.  
 „ „ становится кислымъ при раздраженіи, 49.  
 „ „ характеръ его фермента, 53, 55.  
 „ у *Dionaea*, 160.  
 „ у *Drosophyllum*, 181.  
 „ у *Pinguicula*, 205.

## Г.

- Гайденгайнъ, о пептогенахъ, 72.  
 Гальваническій токъ, вызываетъ загибаніе у *Drosera*, 23.  
 „ „ дѣйствіе его на *Dionaea*, 172.  
 Гардинеръ, о *Drosera dichotoma*, 7.  
 „ о рабдоидѣ, 24.  
 „ объ агрегации, 25.  
 „ о процессѣ выдѣленія у *Drosera*, 49.  
 „ о межклеточной протоплазмѣ, 135.  
 „ о сократимости растительныхъ клѣтокъ, 141.  
 „ о железистыхъ клѣткахъ у *Drosera*, 160.  
 Гарднеръ, объ *Utricularia nelumbifolia*, 235.  
 Гвоздичное масло, дѣйствіе его на *Drosera*, 117.

- Геккель, о состояніи тычинокъ барбариса послѣ раздраженія, 26.  
 Гематинъ, перевариваніе его у *Drosera*, 67.  
*Genlisea africana*, 239.  
 „ *filiformis*, 239.  
 „ *ornata*, ея строеніе, 237.  
 „ способъ ловли добычи, 239.  
 Глауеръ, объ агрегации, 28.  
 Глидеринъ вызываетъ агрегацию у *Drosera*, 32.  
 „ дѣйствіе его на *Drosera*, 117.  
 Глобулинъ, перевариваніе его у *Drosera*, 67.  
 Говелакъ, объ *Utricularia*, 230.  
 Голландъ, объ *Utricularia*, 213.  
 Горохъ, дѣйствіе его отвара на *Drosera*, 47.  
 Горупъ Безанецъ, о присутствіи растворителя въ сѣменахъ вики, 196.  
 Гофмейстеръ, остановка движеній протоплазмы при давленіи, 36.  
 Грей Аза, о *Droseraceae*, 5.  
 Гренландъ, о *Drosera*, 5, 7.  
 Гукеръ, о плотоядныхъ растеніяхъ, 5.  
 „ о пищеварительной способности у *Nepenthes*, 55.  
 „ исторія наблюденій надъ *Dionaea*, 155, 163.  
 Гумми, дѣйствіе его на *Drosera*, 44.

## Д.

- Дарвинъ Френсисъ, о дѣйствіи индуктивнаго гальваническаго тока на *Drosera*, 23.  
 „ „ объ агрегации у *Drosera*, 24, 28.  
 „ „ о питаніи у *Drosera*, 13.  
 „ „ о перевариваніи зеренъ хлорофилла, 70.  
 Дарвинъ Чарльзъ, статьи о дѣйствіи аммонія на корни, 38.  
 Дарвинъ Эразмъ, о *Dionaea*, 164.  
 Двигательный импульсъ у *Drosera*, 129, 141.  
 „ „ у *Dionaea*, 170.  
 Движеніе, происхожденіе способности къ нему, 196.  
 Движенія листьевъ у *Pinguicula*, 200.  
 „ щупалець у *Drosera*, способы ихъ, 139.  
 „ у *Dionaea*, способы ихъ, 170.  
 Де-Бари, дѣйствіе животной пищи на *Utricularia*, 240.  
 Де-Кандоль, о *Dionaea*, 156, 158.  
 Дельзино, объ *Aldrovanda*, 175.  
 „ объ *Utricularia*, 213, 241.  
 „ о *Dischidia*, 241.  
 Дентинъ, перевариваніе его у *Drosera*, 60.  
 Джонсонъ, о движеніи цвѣточныхъ стрѣлокъ у *Pinguicula*, 205.  
 Лигиталинъ, дѣйствіе его на *Drosera*, 111.  
*Dionaea*, ранняя литература о ней, 155.  
*Dionaea muscipula*, малые размѣры корней, 155.  
 „ „ строеніе листьевъ, 156.

*Dionaea muscipula*, чувствительность волосковъ, 157.  
 " " поглощеніе, 160.  
 " " выдѣленіе, 160.  
 " " перевариваніе, 163.  
 " " дѣйствіе хлороформа на нее, 165.  
 " " способъ ловли пасѣкомыхъ, 166.  
 " " передача двигательнаго импульса, 170.  
 " " раскрываніе лопастей, 173.

*Dischidia Rafflesiana*, 241.

Дождевая вода, количество амміака въ ней, 95.  
 Дондерсъ, малое количество атропина дѣйствуетъ на радужную оболочку собаки, 95.  
 Дорнъ, о корнеголовыхъ ракообразныхъ, 193.  
*Drosera*, поглощеніе, 5, 12.

" чувствительность, 14.  
 " *anglica*, 151.  
 " *binata, vel dichotoma*, 153.  
 " *capensis*, 152.  
 " *dichotoma*, 7.  
 " *filiformis*, 153.  
 " *heterophylla*, 155.  
 " *intermedia*, 152.  
 " *rotundifolia*, строеніе листьевъ, 6.  
 " " искусственное питаніе, 13.  
 " " дѣйствіе азотистыхъ жидкостей, 44.  
 " " дѣйствіе тепла, 39.  
 " " способность къ пищеваренію, 48.  
 " " нижнія стороны листьевъ не чувствительны, 127.  
 " " передача двигательнаго импульса, 129.  
 " " общій обзоръ, 143.  
 " *spathulata*, 153.

*Droseraceae*, заключительныя замѣчанія, 192.  
 " ихъ чувствительность сравнительно съ чувствительностью животныхъ, 197.

*Drosophyllum*, строеніе листьевъ, 180.  
 " выдѣленіе, 181.  
 " поглощеніе, 183.  
 " пищевареніе, 184.

Дынное дерево, сокъ его ускоряетъ гніеніе, 219.

Дюваль-Жувъ, объ *Aldrovanda*, 180.

## Е.

*Erica tetralix*, железистые волоски, 190.

*Euphorbia*, процессъ агрегации въ корняхъ, 38.

## Ж.

Желатина нечистая, дѣйствіе на *Drosera*, 46.  
 " чистая, перевариваніе у *Drosera*, 62.

Железистые волоски, поглощеніе ими, 186.  
 " обзоръ, 191.

Желѣзо хлористое, дѣйствіе на *Drosera*, 102.  
 Жидкости азотистыя, дѣйствіе на *Drosera*, 44.

Жиръ, *Drosera* не перевариваетъ, 70.

## З.

Запахъ пепсина отъ листьевъ *Drosera*, 50.  
 Золото хлористое, дѣйствіе на *Drosera*, 120.

## И.

Известь, углекислая осажденная, вызываетъ загибаніе у *Drosera*, 21.  
 " фосфорнокислая, дѣйствіе на *Drosera*, 61.

## К.

Кадмій хлористый, дѣйствіе на *Drosera*, 101.  
 Казеинъ, перевариваніе у *Drosera*, 64.  
 Калій, соли его вызываютъ агрегацию у *Drosera*, 31.

" дѣйствіе солей его на *Drosera*, 99.  
 " фосфорнокислый, *Drosera* не разлагаетъ, 99, 103.

Кальцій, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 100.  
 Камфара, дѣйствіе ея на *Drosera*, 115.  
 Капуста, дѣйствіе ея отвара на *Drosera*, 48.  
 Каспари, объ *Aldrovanda*, 175, 176.

Келлерманъ и Фонъ-Раумеръ, о питаніи *Drosera*, 13.

Кенби, о *Dionaea*, 163, 168, 170.

" о *Drosera filiformis*, 153.

Кертисъ, о *Dionaea*, 164.

Кислота, характеръ ея въ пищеварительномъ выдѣленіи у *Drosera*, 50.

" находящаяся въ переваривающей жидкости у различныхъ видовъ *Drosera*, у *Dionaea*. *Drosophyllum* и *Pinguicula*, 152, 163, 184, 205.

Кислоты различныя, дѣйствіе ихъ на *Drosera*, 104.

" уксуснаго ряда замѣняютъ соляную въ пищевареніи, 50.

" мышьяковистая и хромовая, дѣйствіе ихъ на *Drosera*, 102.

" разбавленныя вызываютъ отрицательный осмосъ, 109.

Клей рыбій, дѣйствіе его раствора на *Drosera*, 46.

Клейковина, перевариваніе ея у *Drosera*, 65.

Клейкъ, о микроскопическомъ строеніи полупереваренной кости, 59.

" о состояніи полуперевареннаго волокнистаго хряща, 59.

" о размѣрахъ микрококковъ, 95.

Клубни у *Utricularia montana*, 233.

Калѣтчатка, *Drosera* ея не перевариваетъ, 69.  
 Кобальтъ хлористый, дѣйствіе его на *Drosera*, 102.

Кобры ядъ, дѣйствіе на *Drosera*, 113.  
 Колхидцянъ, дѣйствіе на *Drosera*, 112.  
 Ковъ, объ *Aldrovanda*, 175.  
 " о сокращающихся тканяхъ въ расте-  
 пяхъ, 196.  
 " о движеніяхъ тычинокъ у *Compositae*,  
 140.  
 " объ *Utricularia*, 213.  
 Корни у *Drosera*, 12.  
 " " процессъ агрегации въ  
 нихъ, 38.  
 " " поглощаютъ углекислый ам-  
 моній, 78.  
 " у *Dionaea*, 155.  
 " у *Drosophyllum*, 180.  
 " у *Pinguicula*, 199.  
 Косманъ, о корнеголовыхъ ракообразныхъ,  
 193.  
 Кость, перевариваніе у *Drosera*, 59.  
 Крахмалъ, дѣйствіе на *Drosera*, 45, 70.  
 Кристаллинъ, перевариваніе у *Drosera*, 67.  
 Кункель, объ электрическихъ явленіяхъ у  
*Dionaea*, 173.  
 Кураре, дѣйствіе на *Drosera*, 112.  
 Курцъ, о *Dionaea*, 155, 156.

## Л.

Легуминъ, перевариваніе у *Drosera*, 65.  
 Левкестеръ, о железкахъ водяныхъ расте-  
 ній, 180.  
 Линней, о *Dionaea*, 163.  
 Листья *Drosera*, нижнія стороны ихъ нечув-  
 ствительны, 127.  
 Литій, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 100.

## М.

Магній, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 100.  
 Марганецъ хлористый, дѣйствіе на *Drosera*,  
 102.  
 Маршалъ, о *Pinguicula*, 199.  
 Масло оливковое, дѣйствіе на *Drosera*, 45, 70.  
*Mirabilis longiflora*, железистые волоски, 190.  
 Могриджъ Трегеръ, о поврежденіи сѣмянъ  
 кислотами, 71.  
 Мокрота, дѣйствіе на *Drosera*, 46.  
 Молоко вызываетъ агрегацию у *Drosera*, 31.  
 " дѣйствіе на *Drosera*, 45.  
 " перевариваніе у *Drosera*, 63.  
 Морнъ, объ *Aldrovanda*, 176.  
 Морренъ, о *Drosera binata*, 153.  
 Морфій уксуснокислый, дѣйствіе на *Dro-*  
*sera*, 113.  
 Моча, дѣйствіе на *Drosera*, 45.  
 Мочевина, *Drosera* ея не перевариваетъ, 69.  
 Мункъ, о *Dionaea*, 166.  
 " объ электрическихъ явленіяхъ у  
*Dionaea*, 172.  
 Муръ, о *Pinguicula*, 210.  
 Муцинъ, *Drosera* его не перевариваетъ, 68.  
 Мышьяковистая кислота, дѣйствіе на *Drosera*,  
 102.

Мѣдь хлористая, дѣйствіе на *Drosera*, 102.  
 Мѣль осажденный вызываетъ загниваніе у  
*Drosera*, 21.  
 Мюллеръ Фрицъ, о корнеголовыхъ ракооб-  
 разныхъ, 193.  
 Мясо, настой его вызываетъ агрегацию у  
*Drosera*, 31.  
 " дѣйствіе настоя на *Drosera*, 46.  
 " перевариваніе у *Drosera*, 56.

## Н.

Нагрѣваніе вызываетъ агрегацию у *Dro-*  
*sera*, 32.  
 " дѣйствіе его на *Drosera*, 39.  
 " " " " *Dionaea*, 159,  
 174.  
 Найтъ, о кормленіи *Dionaea*, 163.  
 Направленіе пригнутыхъ щупалець у *Drosera*,  
 134.  
 Натрій, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 96.  
 " соли его вызываютъ агрегацию у  
*Drosera*, 30.  
*Nepenthes*, способность къ пищеваренію, 55.  
 Нетталъ, о раскрываніи у *Dionaea*, 173.  
 Никкель хлористый, дѣйствіе на *Drosera*, 102.  
*Nicotiana tabacum*, железистые волоски, 191.  
 Никотинъ, дѣйствіе на *Drosera*, 112.  
 Ничке, ссылки на его статьи о *Drosera*, 5.  
 " о чувствительности нижнихъ сто-  
 ронъ листьевъ у *Drosera*, 127.  
 " о направленіи пригнутыхъ щупа-  
 лець у *Drosera*, 134.  
 " объ *Aldrovanda*, 175.

## О.

Обратное выпрямленіе обезглавленныхъ щу-  
 палець у *Drosera*, 126.  
 " " щупалець у *Drosera*,  
 142.  
 Оливеръ о двигательномъ импульсѣ, 138.  
 " проф., объ *Utricularia*, 230, 234—  
 236.  
 Олово хлористое, дѣйствіе на *Drosera*, 102.  
 Основанія солей, перевѣшивающее дѣйствіе  
 ихъ на *Drosera*, 103.  
 Основное волокнистое вещество кости, пе-  
 ревариваніе его у *Drosera*, 61.

## П.

*Pelargonium zonale*, железистые волоски, 190.  
 Пенцигъ Отто, о корняхъ *Drosophyllum*, 193.  
 Пенсиянъ, запахъ его отъ листьевъ *Drosera*,  
 50.  
 " *Drosera* его не перевариваетъ,  
 69.  
 " его выдѣленіе у животныхъ возбу-  
 паетъ лишь послѣ поглощенія, 72.  
 Пептогены, 72.  
 Перевариваніе различныхъ веществъ у *Dro-*  
*sera*, 163.



- Слюна, дѣйствіе на *Drosera*, 46.  
 Соли и кислоты различныя, вліяніе ихъ на послѣдующее дѣйствіе углекислаго аммонія, 118.  
*Sondera heterophylla*, 155.  
 Сорби, о красящемъ веществѣ у *Drosera*, 6.  
 Сосуды въ листьяхъ у *Drosera*, 135.  
 " " у *Dionaea*, 170.  
 Спектроскопъ, средства его сравнительно со средствами *Drosera*, 94.  
 Способы движенія у *Dionaea*, 170.  
 " " у *Drosera*, 139.  
 Стрекоза, пойманная *Drosera*, 6.  
 Стрихнинъ, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 110.  
 Стронцій, дѣйствіе его солей на *Drosera*, 101.  
 Сурьма виннокаменнокислая, дѣйствіе на *Drosera*, 102.  
 Сыръ. перевариваніе у *Drosera*, 65.  
 Съмена живыя, дѣйствіе *Drosera* на нихъ, 71.  
 " " " *Pinguicula* на нихъ, 207, 210.  
 Сѣрный эфиръ, дѣйствіе на *Drosera*, 121.  
 " " " " *Dionaea*, 165.

## Т.

- Тейлоръ, объ обнаруживаніи малѣйшихъ дозъ ядовъ, 94.  
 Теинъ, дѣйствіе на *Drosera*, 112.  
 Теть, о *Drosophyllum*, 180.  
 Ткани, по которымъ у *Drosera* передается импульсъ, 135.  
 " " " у *Dionaea* передается импульсъ, 170.  
 Ткань ареолярная соединительная, перевариваніе ея у *Drosera*, 58.  
 " эластическая соединительная, *Drosera* ея не перевариваетъ, 68.  
 Тминное масло, дѣйствіе на *Drosera*, 117.  
 Трава, дѣйствіе ея отвара на *Drosera*, 48.  
 Траубе, объ искусственныхъ клѣткахъ, 119.  
 Трейбъ, о *Dischidia*, 241.  
 Трекюль, о *Drosera*, 5, 7.  
 Тритъ м-съ, о *Drosera filiformis*, 153.  
 " " о *Dionaea*, 169.  
 " " о клѣпанѣ у *Utricularia*, 218, 229.

## У.

- Углекислота, дѣйствіе на *Drosera*, 122.  
 " задерживаетъ агрегацию у *Drosera*, 35.  
 Удемансъ, о *Dionaea*, 156.  
*Utricularia clandestina*, 229.  
 " *minor*, 228.  
 " *montana*, строеніе пузырьковъ, 230.  
 " пойманныя ею животныя, 231.

- Utricularia montana*, поглощеніе, 232.  
 " " клубни служатъ резервуарами, 233.  
 " " строеніе пузырьковъ, 213.  
 " " пойманныя животныя, 216.  
 " " поглощеніе, 220.  
 " " обзоръ поглощенія, 225.  
 " " развитіе пузырьковъ, 226.  
 " *vulgaris*, 228.  
 " другіе виды ея, 235.

## Ф.

- Февръ, о *Nepenthes* и *Sarracenia*, 240.  
 Фейреръ, о характерѣ яда кобры, 113.  
 " о дѣйствіи яда кобры на животную протоплазму, 115.  
 " ядъ кобры парализуетъ нервныя центры, 124.  
 Ферментъ, характеръ его въ выдѣленіи *Drosera*, 53, 55.  
 Фибринъ, перевариваніе у *Drosera*, 57.  
 Фогель, о дѣйствіи камфары на растенія, 116.  
 Фонъ-Горупъ и Вилль, о процессѣ пищева-ренія у *Drosera*, 50, 55.  
 Франкландъ, о характерѣ кислоты въ выдѣленіи *Drosera*, 50.  
 Фрауштадтъ, о *Dionaea*, 156.  
 " о корняхъ *Dionaea*, 193.  
 Фризь, де-, объ агрегации, 25, 28.  
 Фурнье, кислоты вызываютъ движеніе тыч-нокъ барбариса, 108.

## Х.

- Хининъ, дѣйствіе солей его на *Drosera*, 110.  
 Хитинъ, *Drosera* его не перевариваетъ, 69.  
 Хлопчатобумажный порошокъ, *Drosera* его не перевариваетъ, 70.  
 Хлорофиллъ, *Drosera* перевариваетъ зерна его, находящіяся въ живыхъ растеніяхъ, 70.  
 " чистый, *Drosera* его не перевариваетъ, 70.  
 Хлороформъ, дѣйствіе на *Drosera*, 120.  
 " " на *Dionaea*, 165.  
 Хондринъ, перевариваніе у *Drosera*, 63.  
 Хромовая кислота, дѣйствіе на *Drosera*, 102.  
 Хрящъ, перевариваніе у *Drosera*, 58.

## Ц.

- Цезій хлористый, дѣйствіе на *Drosera*, 100.  
 Циглеръ, его указанія относительно *Drosera*, 16, 138.  
 " опыты надъ перерѣзаніемъ со-судовъ у *Drosera*, 136.  
 Цинкъ хлористый, дѣйствіе на *Drosera*, 101.



## Ч.

- Чай. дѣйствіе настоя на *Drosera*, 45.  
 Частицы мельчайшія вызываютъ загибаніе,  
 у *Drosera*, 18, 21.  
 Чувствительность, средоточіе ея у *Drosera*,  
 126.  
 " " " у *Dionaea*,  
 156.  
 " " " у *Pinguicula*, 200.

## Щ.

- Шенкъ, объ *Utricularia*, 230.  
 Шмперъ, объ агрегации, 25.  
 " объ *Utricularia*, 219, 220.  
 " о *Sarracenia purpurea*, 240.  
 Шиффъ, соляная кислота растворяетъ свер-  
 нувшійся бѣлокъ, 49.  
 " о способѣ перевариванія бѣлка, 52.  
 " объ измѣненіяхъ, происходящихъ  
 въ мясѣ во время перевариванія,  
 56.  
 " о свертываніи молока, 64.  
 " о перевариваніи казеина, 65.  
 " о перевариваніи мокроты, 68.  
 " о пептогенахъ, 72.  
 Шлезингъ, о поглощеніи азота у *Nicotiana*  
 191.  
 Штейнъ, объ *Aldrovanda*, 260.

## Щ.

- Щелочи останавливаютъ пищеварительный-  
 процессъ у *Drosera*, 53.  
 Щупальца у *Drosera* движутся, когда же.  
 лезки отрѣзаны, 23, 126  
 " " загибаніе, направленіе  
 134.  
 " " способы движенія, 139.  
 " " выпрямленіе, 142.

## Э.

- Эвальдъ, о пептогенахъ, 72.  
 Экзосмозъ изъ нижнихъ сторонъ листьевъ  
 у *Drosera*, 124.  
 Эластическая соединительная ткань, *Dro-*  
*sera* ея не перевариваетъ, 68.  
 Эллисъ, о *Dionaea*, 163.  
 Эльсъ, о сравнительной анатоміи *Drosera*,  
*seae*, 5.  
 Эмаль, перевариваніе у *Drosera*, 60.  
 Эхидны ядъ, дѣйствіе на *Drosera*, 113.  
 Ээиръ, дѣйствіе его на *Drosera*, 121.  
 " " " на *Dionaea*, 165.

## Я.

- Яды кобры эхидны, дѣйствіе ихъ на *Dro-*  
*sera*, 113.

# Списокъ главныхъ прибавленій ко второму англійскому изданію.

Стран.		стран.	
7	Гардинеръ о строеніи железистыхъ клѣтокъ у <i>Drosera dichotoma</i> .	158	Де-Кандоль о дѣйствиіи водяныхъ капель на чувствительныя волокна у <i>Dionaea</i> .
13	Доказательство тому, что <i>Drosera</i> извлекаетъ пользу изъ животной пищи.	160	Гардинеръ о железкахъ <i>Dionaea</i> .
17	Заключенія относительно чувствительности <i>Drosera</i> къ прикосновенію, измѣненныя согласно взглядамъ Пфеффера.	163	Гукеръ о старой литературѣ о <i>Dionaea</i> .
24	Гардинеръ о <i>rabdoidn</i> .	166	Мункъ о движеніи краевъ листа у <i>Dionaea</i> .
24	Объ ядрѣ въ клѣткахъ щупалець у <i>Drosera</i> .	172	Баталинъ и Мункъ о механизмѣ движенія у <i>Dionaea</i> .
25	Ошибочность того заключенія, что подвергшіеся агрегации комочки суть протоплазма и производятъ произвольныя движенія.	173	Бурдонъ Сандерсонъ, Кункель и Мункъ объ электрическихъ явленіяхъ у <i>Dionaea</i> .
28	Де-Фризь о характерѣ агрегации, вызываемой углекислымъ аммоніемъ.	175	Каспари объ <i>Aldrovanda</i> .
49	Гардинеръ объ измѣненіяхъ, происходящихъ во время выдѣленія въ железкахъ у <i>Drosera dichotoma</i> .	176	Конъ и Каспари объ <i>Aldrovanda</i> .
50	Рисъ и Вилль о характерѣ кислоты въ выдѣленіи <i>Drosera</i> .	176	Мори о средоточіи раздражимости у <i>Aldrovanda</i> .
55	Рисъ, Вилль, фонъ-Горупъ и Вайнзъ о выдѣленіи кислоты и фермента у <i>Drosera</i> и <i>Nepenthes</i> .	180	Дюваль-Жувъ о функции нѣкоторыхъ железокъ у <i>Aldrovanda</i> .
58	Ненадежность результатовъ съ синтониномъ.	193	Фрауштадтъ, Пеннигъ и Пфефферъ о корняхъ <i>Dionaea</i> и <i>Drosophyllum</i> .
65	Ненадежность результатовъ съ казеиномъ.	198	Баталинъ о желтовато-зеленой окраскѣ <i>Pinguicula</i> .
72	Пептогенная теорія Шиффа.	203	Баталинъ объ ямкахъ или углубленіяхъ на листьяхъ <i>Pinguicula</i> .
135 } 138 }	Передача двигательнаго импульса.	209	Пфефферъ объ употребленіи <i>Pinguicula</i> вмѣсто закваски.
141	Гардинеръ и Баталинъ о механизмѣ движенія у <i>Drosera</i> .	213	Камепскій объ отсутствіи корней у <i>Utricularia</i> .
156	Фрауштадтъ и Де-Кандоль объ устьицахъ у <i>Dionaea</i> .	220	Шимперъ о томъ, что <i>Utricularia cornuta</i> несомнѣнно поглощаетъ продукты разложенія.
156	Фрауштадтъ, Де-Кандоль и Баталинъ о чувствительныхъ волоскахъ у <i>Dionaea</i> .	230	Говелакъ, Шенкъ и Шимперъ о морфологій <i>Utricularia montana</i> .
157	Мункъ о чувствительности <i>Dionaea</i> къ влажности воздуха.	236	Шимперъ объ <i>Utricularia cornuta</i> .
		240	Шимперъ объ очевидности поглощенія у <i>Sarracenia</i> .
		240	Де-Бари о мощномъ ростѣ <i>Utricularia</i> при снабженіи животною пищею.
		241	Трейбъ о <i>Dischidia Rajlesiana</i> .

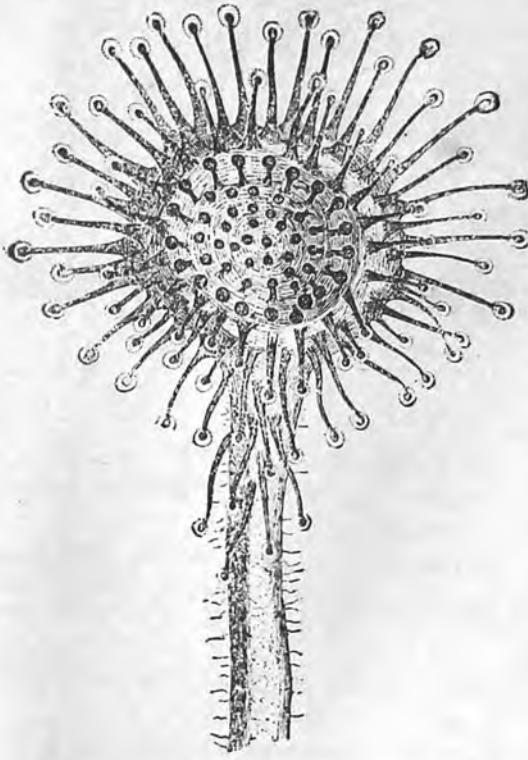


Рис. 1\*). *Drosera rotundifolia*. Видъ листа сверху; увеличено въ четыре раза.

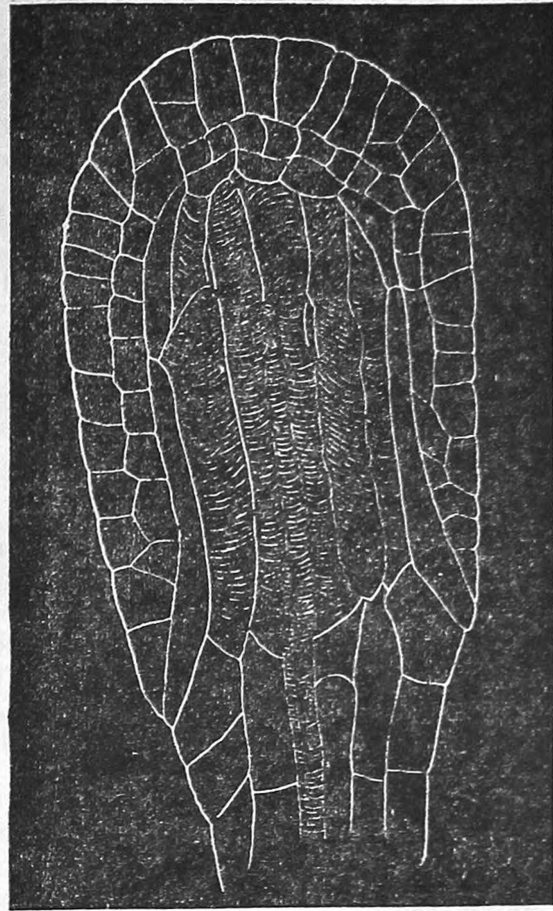


Рис. 3. *Drosera rotundifolia*. Продольный разръзъ железки; сильно увеличено. По Вармингу.

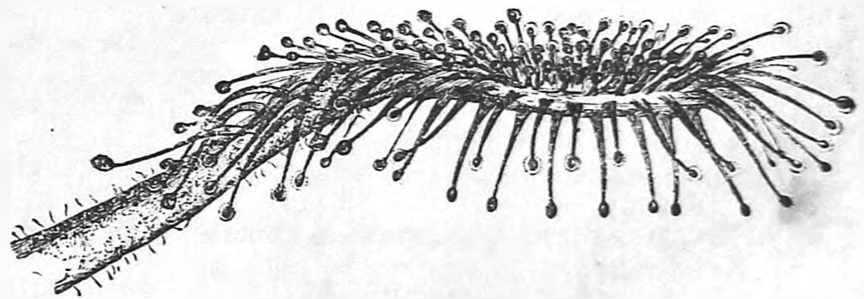


Рис. 2. *Drosera rotundifolia*. Видъ стараго листа сбоку; увеличено приблизительно въ пять разъ.

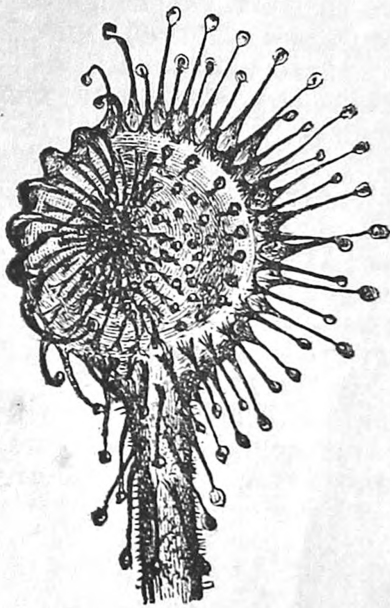


Рис. 5. *Drosera rotundifolia*. Листъ (увеличенный), у котораго всѣ щупальца съ одной стороны пригнуты къ кусочку мяса, положенному на пластинку.

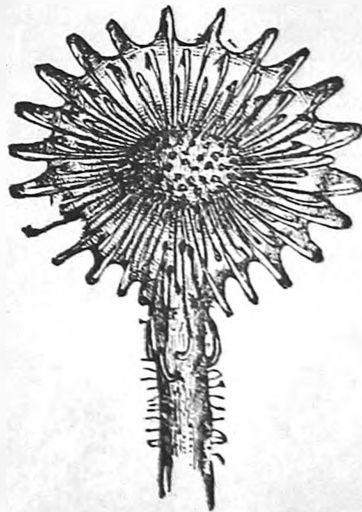


Рис. 4. *Drosera rotundifolia*. Листъ (увеличенный), у котораго всѣ щупальца плотно пригнуты отъ погруженія въ растворъ фосфорнобѣлаго аммонія (одна часть на 87.500 частей воды).

\*) Рисунки *Drosera* и *Dionaea*, приводимые въ этомъ сочиненіи, были сдѣланы для меня моимъ сыномъ Джорджемъ Дарвиномъ; рисунки же *Aldrovanda* и нѣсколькихъ видовъ *Utricularia* моимъ сыномъ Френсисомъ. Ихъ превосходно воспроизвелъ на деревѣ Куперъ. 188. Стрендъ.



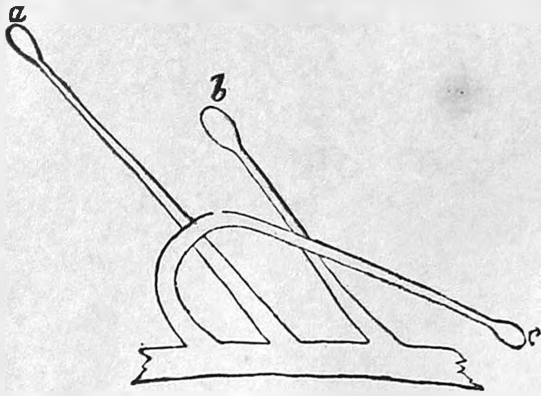


Рис. 6. *Drosera rotundifolia*. Схематическое изображеніе одного изъ внѣшнихъ щупалець, плотно пригнутого; два смежныхъ щупальца въ обыкновенномъ положеніи.

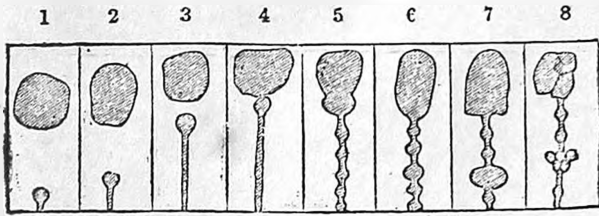


Рис. 8. *Drosera rotundifolia*. Схематическое изображеніе одной и той же клѣтки щупальца, показывающее различныя послѣдовательныя формы комочковъ протоплазмы, которая подверглась агрегации.

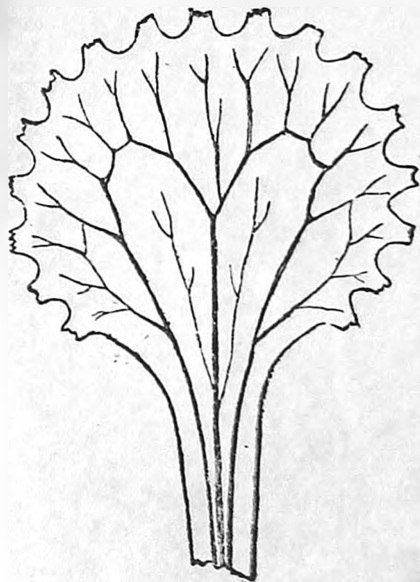


Рис. 10. *Drosera rotundifolia*. Схематическій рисунокъ, изображающій распределеніе сосудистой ткани въ маленькомъ листѣ.

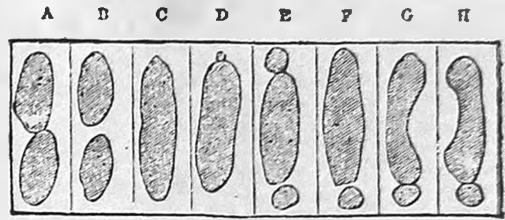


Рис. 7. *Drosera rotundifolia*. Схематическое изображеніе одной и той же клѣтки щупальца, показывающее различныя послѣдовательныя формы комочковъ протоплазмы, которая подверглась агрегации.

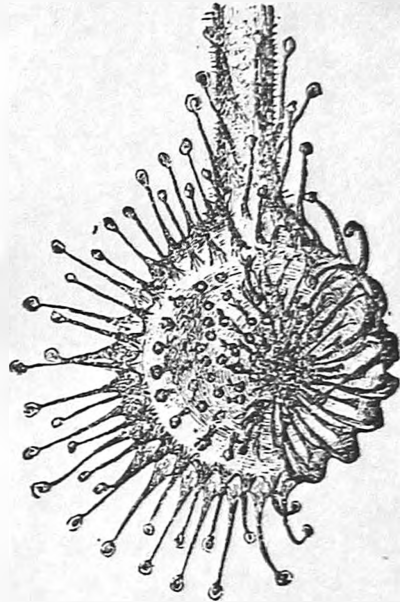


Рис. 9. *Drosera rotundifolia*. Листъ (увеличенный), щупальцы котораго пригнулись въ кусочку мяса, помѣщенному у края пластинки.

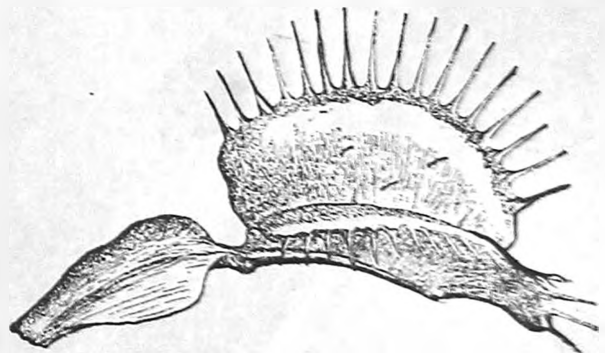


Рис. 11. *Dionaea muscipula*. Видъ раскрытаго листа сбоку.

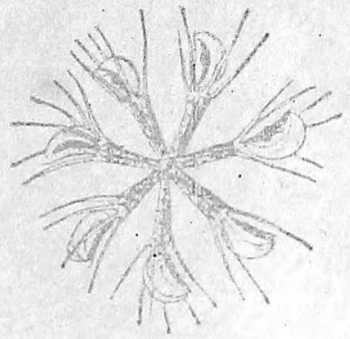


Рис. 18. Плодоносный побег  
Часть нижней поперечности листа  
такого же вида

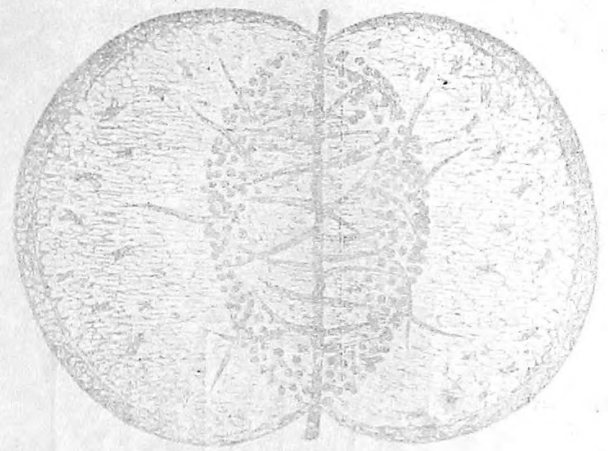


Рис. 19. Плодоносный побег  
Плоды попарно (попарно) и  
попарно-парно и одно  
плодородный лист



Рис. 20. Плодоносный побег  
Плоды попарно (попарно) и  
попарно-парно и одно  
плодородный лист

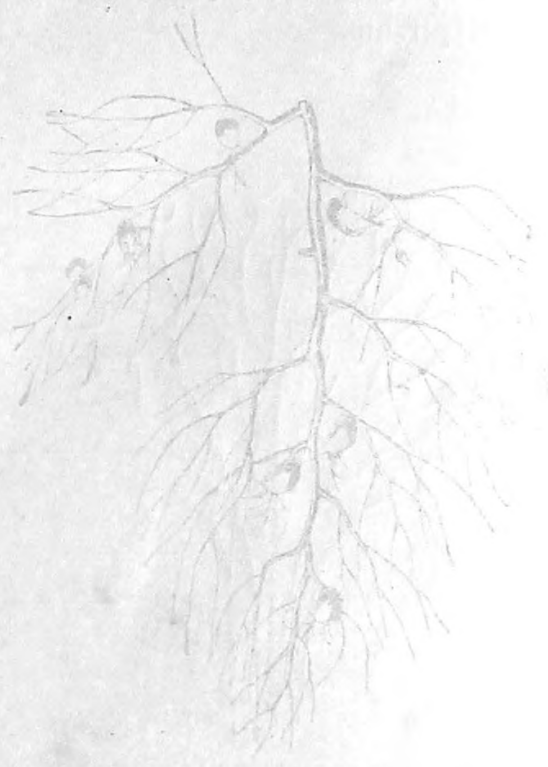


Рис. 21. Плодоносный побег  
Плоды попарно (попарно) и  
попарно-парно и одно  
плодородный лист

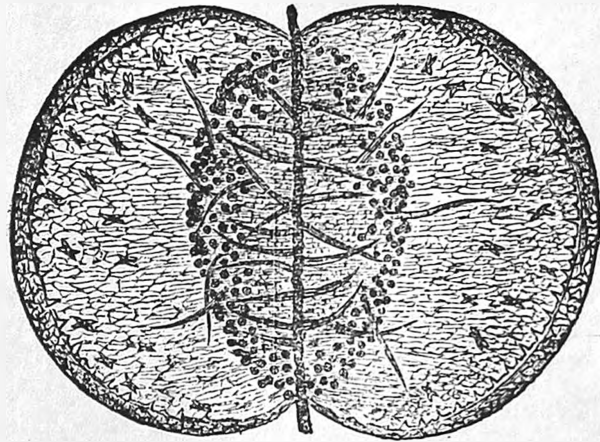
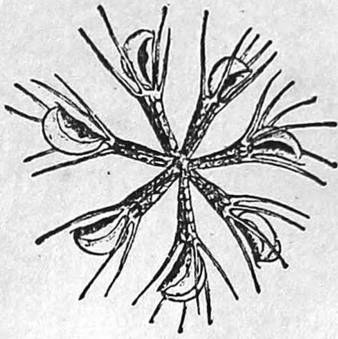


Рис. 12. *Aldrovanda vesiculosa*. Верхній рисунокъ—розетка листьевъ (по проф. Кону). Нижній рисунокъ—распластанный и сильно увеличенный листь.

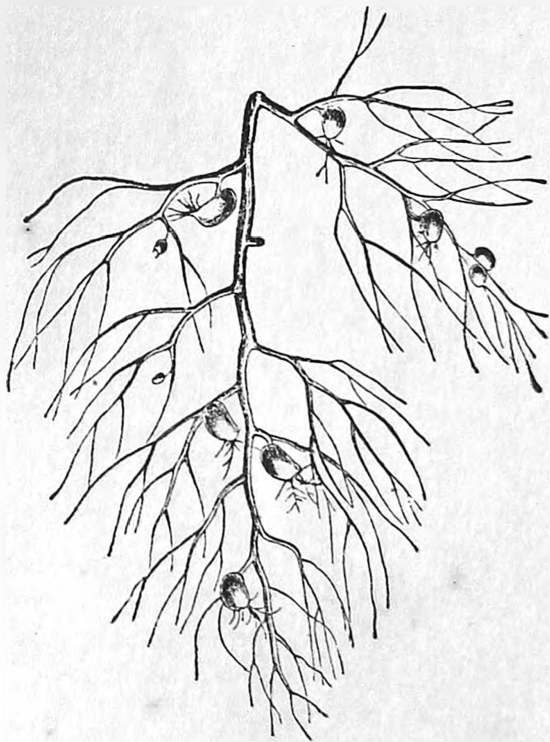


Рис. 16. *Utricularia neglecta*. Вѣтвь съ раздѣльными листьями, несущими пузырьки; увеличено приблизительно вдвое.

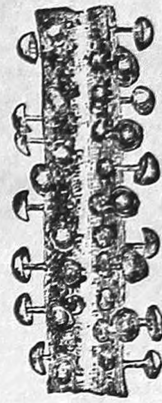


Рис. 13. *Drosophyllum lusitanicum*. Часть нижней поверхности листа; увеличено въ семь разъ.



Рис. 14. *Pinguicula vulgaris*. Схематическое изображеніе листа, лѣвый край котораго загнулся надъ рядомъ мелкихъ мухъ.

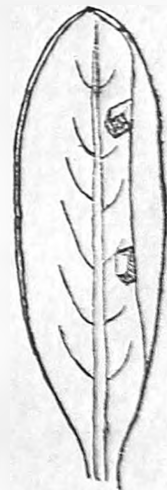


Рис. 15. *Pinguicula vulgaris*. Схематическое изображеніе листа, правый край котораго пригнулся къ двумъ кубикамъ мяса.



Fig. 1. *Stachys recta* L. (Lamiaceae).  
1. Flowering stem with opposite leaves and whorled whorls of flowers.  
2. Magnified view of the whorled whorls of flowers.



Fig. 2. *Stachys recta* L. (Lamiaceae).  
3. Magnified view of the fruit.

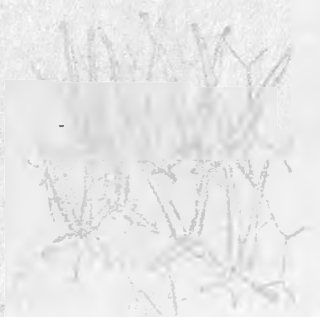


Fig. 3. *Stachys recta* L. (Lamiaceae).  
4. Magnified view of the leaves.



Fig. 4. *Stachys recta* L. (Lamiaceae).  
5. Magnified view of the leaves.



Fig. 5. *Stachys recta* L. (Lamiaceae).  
6. Magnified view of the fruit.



Fig. 6. *Stachys recta* L. (Lamiaceae).  
7. Magnified view of the leaves.



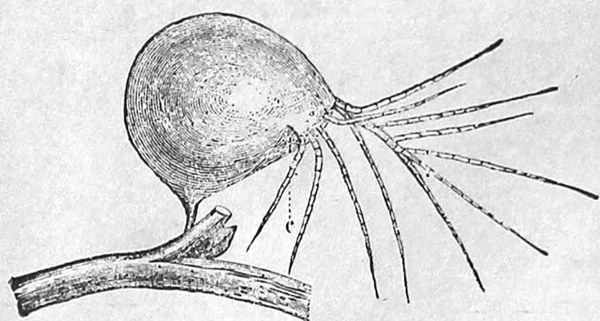


Рис. 17. *Utricularia neglecta*. Пузырекъ, сильно увеличенный. *с*—воротничокъ, неясно просвѣчивающій сквозь стѣнки.

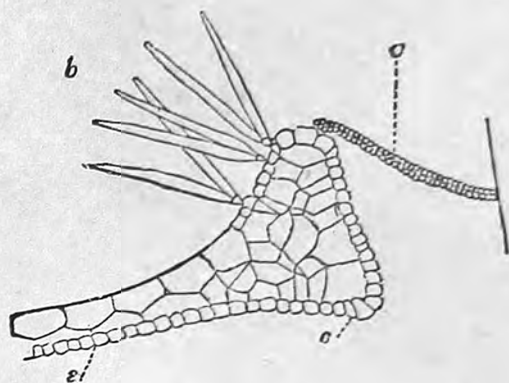


Рис. 19. *Utricularia neglecta*. Продольный вертикальный разрѣзь брюшной части пузырька. виденъ клапанъ я воротничокъ. *с*—клапанъ; весь выступъ выше *с* составляетъ воротничокъ; *б*—двулопастные выступы; *с*—брюшная поверхность пузырька.

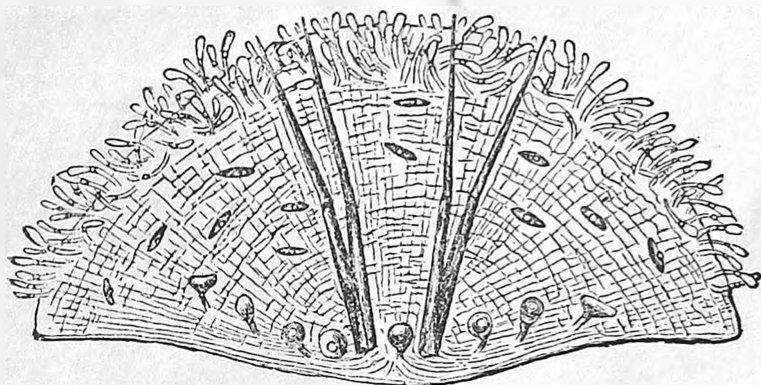


Рис. 18. *Utricularia neglecta*. Клапанъ пузырька; сильно увеличено.



Рис. 20. *Utricularia neglecta*. Небольшая часть внутренней поверхности пузырька съ четырехлопастными выступами; сильно увеличено.

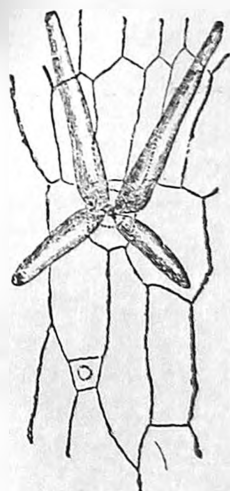


Рис. 21. *Utricularia neglecta*. Одинъ изъ четырехлопастныхъ выступовъ, сильно увеличенный.

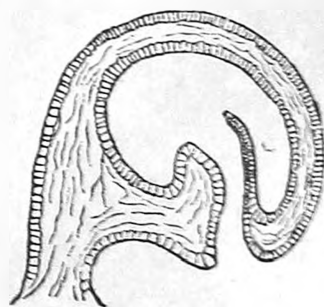
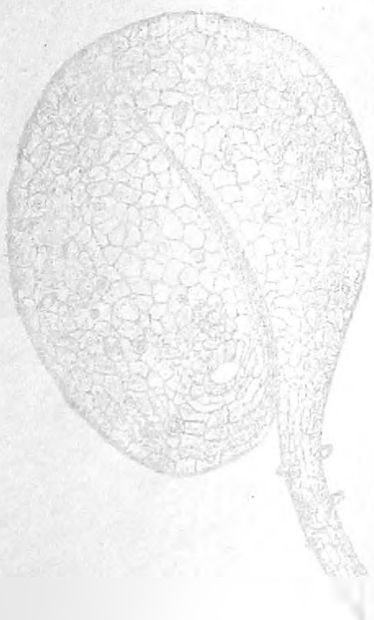


Рис. 22. *Utricularia neglecta*. Продольный разрѣзь молодого пузырька.  $\frac{1}{100}$  дюйма длиною, отверстие котораго широко открыто.



Рис. 28. Утолщение матки. Молодой индеек при ранней овуляции. В левом столбце видна матка, в правой — часть яичника.



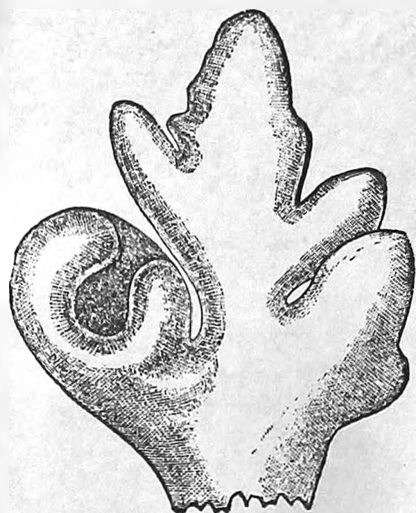


Рис. 23. *Utricularia vulgaris*. Молодой листъ изъ зимней почки; съ лѣвой стороны виденъ пузырекъ въ самой ранней стадіи развитія.

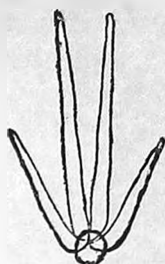


Рис. 24. *Utricularia minor*. Четырехлопастный выступъ; сильно увеличено.



Рис. 25. *Utricularia montana*. Корневище, вздутое въ клубень; вѣтви несутъ крошечные пузырьки; натуральная величина.

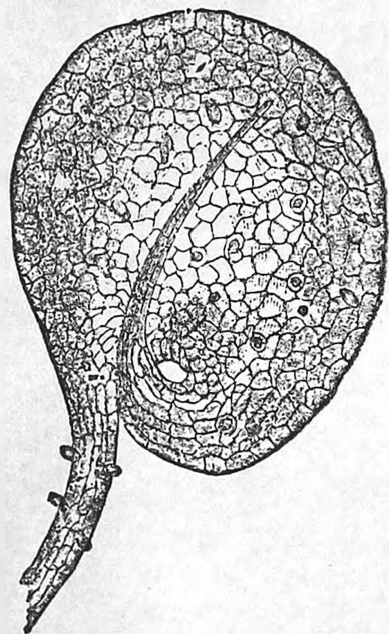


Рис. 26. *Utricularia montana*. Пузырекъ, увеличенный приблизительно въ 27 разъ.

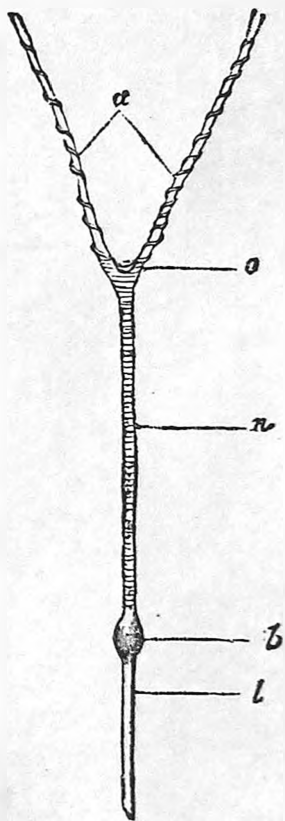


Рис. 28. *Genlisea ornata*. Мѣшконосный листъ; увеличено приблизительно втрое. л—верхняя часть листовой пластинки. б—мѣшочекъ, или пузырекъ. п—шейка мѣшочка. о—отверстіе. а—спирально закрученная доля, концы которой отломаны.

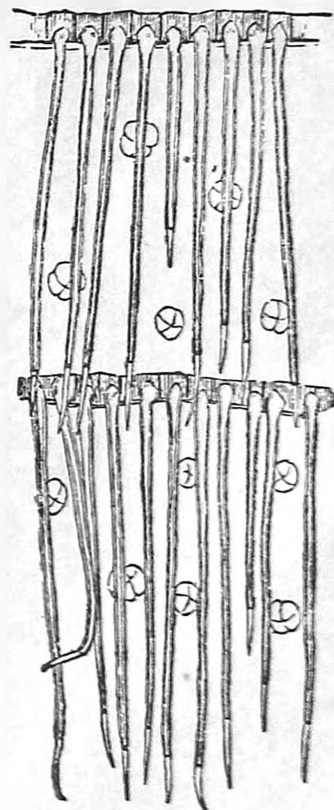


Рис. 29. *Genlisea ornata*. Часть внутренней поверхности шейки, ведущей въ мѣшочекъ; сильно увеличено. Видны направленные внизъ щетинки и мелкія четырехлопастныя кѣтвы, или выступы.

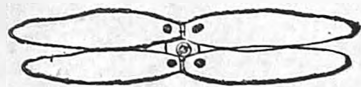


Рис. 27. *Utricularia montana*. Одинъ изъ четырехлопастныхъ выступовъ; сильно увеличено.



# ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

Предисловіе ко второму изданію . . . . .	5
ГЛАВА I. <i>Drosera rotundifolia</i> , или обыкновенная росянка. Число пойманных насекомых. — Описание листьевъ и ихъ придатковъ, или щупалець. — Предварительный очеркъ дѣйствія различныхъ частей и способа, которымъ улавливаются насекомыя. — Продолжительность пригибанія щупалець. — Свойства выдѣляемаго вещества. — Способъ переноса насекомыхъ въ центръ листа. — Доказательство того, что железки обладаютъ способностью поглощенія. — Малые размѣры корней. . . . .	5
ГЛАВА II. <i>Движенія щупалець отъ соприкосновенія съ твердыми тѣлами</i> . Пригибаніе вѣшнихъ щупалець вслѣдствіе раздраженія железокъ на пластинкѣ многократными прикосновеніями, или отъ продолжительнаго соприкосновенія съ предметами. — Различіе въ дѣйствіи тѣлъ, дающихъ и не дающихъ растворимое азотистое вещество. — Пригибаніе вѣшнихъ щупалець, непосредственно вызываемое соприкосновеніемъ предметовъ съ железками щупалець. — Сроки, когда начинается пригибаніе и происходитъ послѣдующее выпрямленіе. — Чрезвычайно мелкіе размѣры частицъ, вызывающихъ пригибаніе. — Дѣйствіе подъ водою. — Пригибаніе вѣшнихъ щупалець при раздраженія ихъ железокъ многократными прикосновеніями. — Паденіе водяныхъ капель не вызываетъ пригибанія. . . . .	14
ГЛАВА III. <i>Агрегация протоплазмы внутри кѣтокъ щупалець</i> . Характеръ кѣточного содержимаго ранѣе агрегации. — Различныя причины, вызывающія агрегацию. — Процессъ начинается внутри железокъ и идетъ внизъ по щупальцамъ. — Описание образовавшихся вслѣдствіе агрегации массъ и ихъ произвольныхъ движеній. — Токи протоплазмы вдоль кѣточныхъ стѣнокъ. — Дѣйствіе углекислаго аммонія. — Крупинки въ протоплазмѣ, текущей вдоль стѣнокъ, сливаются съ центральными массами. — Чрезвычайно малое количество углекислаго аммонія вызываетъ агрегацию. — Дѣйствіе другихъ амміачныхъ солей. — Дѣйствіе другихъ веществъ, органическихъ жидкостей и пр. — Дѣйствіе воды. — Дѣйствіе нагрѣванія. — Обратное раствореніе массъ, образовавшихся вслѣдствіе агрегации. — Ближайшія причины агрегации протоплазмы. — Обзоръ и заключительныя замѣчанія. — Дополнительные замѣчанія относительно агрегации въ корняхъ растений. . . . .	23
ГЛАВА IV. <i>Дѣйствіе тепла на листья</i> . Постановка опытовъ. — Дѣйствіе кипящей воды. — Теплая вода вызываетъ быстрое пригибаніе. — Вода болѣе высокой температуры не вызываетъ немедленнаго пригибанія, но и не убиваетъ листья, что доказывается ихъ послѣдующимъ выпрямленіемъ и агрегацией протоплазмы. — Еще болѣе высокая температура убиваетъ листья и свертываетъ бѣловое содержимое железокъ. . . . .	39
ГЛАВА V. <i>Дѣйствіе безазотистыхъ и азотистыхъ органическихъ жидкостей на листья</i> . Безазотистыя жидкости. — Растворы гуммиарабика. — Сахаръ. — Крахмалъ. — Слабый алкоголь. — Оливковое масло. — Настой и отваръ чая. — Азотистыя жидкости. — Молоко. — Моча. — Жидкій бѣлокъ. — Настой сырого мяса. — Нечистая мокрота. — Слюна. — Растворъ рыбьяго клея. — Различіе въ дѣйствіи этихъ двухъ рядовъ жидкостей. — Отваръ зеленого гороха. — Отваръ и настой капусты. — Отваръ травяныхъ листьевъ. . . . .	44
ГЛАВА VI. <i>Пищеварительное свойство выдѣленія у Drosera</i> . Выдѣленіе становится кислымъ при прямомъ или косвенномъ раздраженіи железокъ. — Характеръ кислоты. — Переваримыя вещества. — Бѣлокъ; его перевариваніе, остановленное щелочами, возобновляется отъ прибавленія кислоты. — Мясо. — Фибринъ. — Снytonинъ. — Ареолярная соединительная ткань. — Хрящъ. — Волокнистый хрящъ. — Кость. — Эмаль и дентинъ. — Фосфорнокислая известь. — Волокнистое основное вещество кости. — Желатина. — Хондринъ. — Молоко, казенъ и сыръ. — Клейковина. — Легумень. — Пыльца. — Глобулинъ. — Гематинъ. — Непереваримыя вещества. — Эпидермальныя образованія. — Эластическая соединительная ткань. — Муцинъ. — Пепсинъ. — Мочевина. — Хитинъ. — Кѣтчатва. — Хлопчатобумажный порошокъ. — Хлорофиллъ. — Жиръ и масло. — Крахмалъ. — Дѣйствіе выдѣленія на живыя сѣмена. — Обзоръ и заключительныя замѣчанія. . . . .	48
ГЛАВА VII. <i>Дѣйствіе амміачныхъ солей</i> . Постановка опытовъ. — Дѣйствіе дистиллированной воды сравнительно съ растворами. — Углекислый аммоній, поглощеніе его корнями. — Пары, поглощаемыя железками. — Капли на листовою пластинкѣ. — Брошечныя капли, помещенныя на отдѣльныя железки. — Погруженіе листьевъ въ слабыя растворы. — Малые размѣры дозъ, вызывающихъ агрегацию протоплазмы. — Азотнокислый аммоній, аналогичные опыты съ нимъ. — Фосфорнокислый аммоній, аналогичные опыты съ нимъ. — Другія амміачныя соли. — Обзоръ и заключительныя замѣчанія относительно дѣйствія амміачныхъ солей. . . . .	75

ГЛАВА VIII. <i>Дѣйствіе различныхъ кислотъ и солей на листья.</i> Соли натрія, калия, другія щелочныя и земельныя соли, соли тяжелыхъ металловъ.—Обзоръ дѣйствія этихъ солей.—Различныя кислоты.—Обзоръ ихъ дѣйствія . . . . .	96
ГЛАВА IX. <i>Дѣйствіе некоторыхъ ядовитыхъ алкалоидовъ, другихъ веществъ и паровъ.</i> Соли стрихнина.—Сѣрноокислый хининъ не скоро останавливаетъ движеніе протоплазмы.—Другія соли хинина.—Дигиталинъ.—Никотинъ.—Атропинъ.—Вератринъ.—Колхицинъ.—Теинъ.—Кураре.—Морфій.—Бѣлена.—Ядъ кобры, повидимому, ускоряетъ движенія протоплазмы.—Камфора, сильное возбуждающее средство, пары ея наркотичны.—Нѣкоторыя эфирныя масла вызываютъ движеніе.—Глицеринъ.—Вода и нѣкоторые растворы замедляютъ послѣдующее дѣйствіе фосфорновослаго аммонія или препятствуютъ ему.—Алкоголь безвреденъ, пары его наркотичны и ядовиты.—Хлороформъ, сѣрный и азотный эфиры, ихъ возбуждающія, ядовитыя и наркотическія свойства.—Углекислота наркотична, не производитъ быстрого отравленія.—Заключительныя замѣчанія . . . . .	109
ГЛАВА X. <i>О чувствительности листьевъ и о путяхъ передачи двигательнаго импульса.</i> Чувствительны только железки и верхушки щупалець.—Передача двигательнаго импульса внизъ по ножкамъ щупалець и поперекъ листовой пластинки.—Агрегация протоплазмы, какъ рефлексивное дѣйствіе.—Внезапность перваго толчка двигательнаго импульса.—Направленіе движеній щупалець.—Передача двигательнаго импульса по клеточной ткани.—Механизмъ движеній.—Природа двигательнаго импульса.—Выпрямленіе щупалець . . . . .	126
ГЛАВА XI. <i>Повтореніе главныхъ наблюденій надъ Drosera rotundifolia . . . . .</i>	143
ГЛАВА XII. <i>О строеніи и движеніяхъ некоторыхъ другихъ видовъ Drosera.</i> <i>Drosera anglica.</i> — <i>Drosera intermedia.</i> — <i>Drosera capensis.</i> — <i>Drosera spathulata.</i> — <i>Drosera filiformis.</i> — <i>Drosera binata.</i> —Заключительныя замѣчанія . . . . .	151
ГЛАВА XIII. <i>Dioneae miscipula.</i> Строеніе листьевъ.—Чувствительность волосковъ.—Быстрое движеніе лопастей, вызываемое раздраженіемъ волосковъ.—Железки, ихъ способность давать выдѣленіе.—Медленное движеніе, вызываемое поглощеніемъ животнаго вещества.—Поглощеніе доказывается тѣмъ, что железки находятся въ состояніи агрегации.—Переваривающее свойство выдѣленія.—Дѣйствіе хлороформа, эфира и синильной кислоты.—Способъ ловли насѣкомыхъ.—Назначеніе краевыхъ зубцовъ.—Какого рода насѣкомыя попадаютъ.—Передача двигательнаго импульса и механизмъ движеній.—Раскрываніе лопастей . . . . .	155
ГЛАВА XIV. <i>Aldrovanda vesiculosa.</i> Ловля ракообразныхъ.—Строеніе листьевъ сравнительно съ листьями <i>Dioneae</i> .—Поглощеніе железками, четырехлопастными выступами и остріями, завернутыхъ внутрь краевъ.— <i>Aldrovanda vesiculosa, var. australis.</i> —Ловля добычи.—Поглощеніе животнаго вещества.— <i>Aldrovanda vesiculosa, var. verticillata.</i> —Заключительныя замѣчанія . . . . .	175
ГЛАВА XV. <i>Drosophyllum.</i> — <i>Roridula.</i> — <i>Byblis.</i> — <i>Железистые волоски другихъ растений.</i> — <i>Заключительныя замѣчанія относительно Droseraceae.</i> <i>Drosophyllum.</i> —Строеніе листьевъ.—Характеръ выдѣленія.—Способъ ловли насѣкомыхъ.—Всасывающая способность.—Перевариваніе животныхъ веществъ.—Обзоръ <i>Drosophyllum.</i> — <i>Roridula.</i> — <i>Byblis.</i> —Железистые волоски другихъ растений, ихъ способность къ поглощенію.— <i>Saxifraga.</i> — <i>Primula.</i> — <i>Pelargonium.</i> — <i>Erica.</i> — <i>Mirabilis.</i> — <i>Nicotiana.</i> —Обзоръ железистыхъ волосковъ.—Заключительныя замѣчанія относительно <i>Droseraceae</i> . . . . .	180
ГЛАВА XVI. <i>Pinguicula.</i> <i>Pinguicula vulgaris.</i> —Строеніе листьевъ.—Число попадающихъ насѣкомыхъ и другихъ предметовъ.—Движеніе краевъ листьевъ.—Полезность этого движенія.—Выдѣленіе, пищевареніе и поглощеніе.—Дѣйствіе выдѣленія на различныя животныя и растительныя вещества.—Дѣйствіе предметовъ, не содержащихъ растворимаго азотистаго вещества, на железки.— <i>Pinguicula grandiflora.</i> — <i>Pinguicula lusitanica,</i> ловля насѣкомыхъ.—Движеніе листьевъ, выдѣленіе и пищевареніе . . . . .	198
ГЛАВА XVII. <i>Utricularia.</i> <i>Utricularia neglecta.</i> —Строеніе пузырька.—Назначеніе различныхъ частей.—Число попавшихъ въ пѣнь животныхъ.—Способъ ловли.—Пузырьки не могутъ переваривать животнаго вещества, но поглощаютъ продукты его разложенія.—Опыты надъ поглощеніемъ нѣкоторыхъ жидкостей четырехлопастными выступами.—Поглощеніе железками.—Обзоръ наблюденій надъ поглощеніемъ.—Развитіе пузырьковъ.— <i>Utricularia vulgaris.</i> — <i>Utricularia minor.</i> — <i>Utricularia clandestina</i> . . . . .	213
ГЛАВА XVIII. <i>Utricularia</i> (продолженіе). <i>Utricularia montana.</i> —Описаніе пузырьковъ на корневищахъ.—Ловля добычи пузырьками культивированныхъ растений и растений на волѣ.—Поглощеніе черезъ четырехлопастные выступы и железки.—Клубни, служащіе резервуарами для воды.—Различныя другіе виды <i>Utricularia.</i> — <i>Polytrichopholux.</i> — <i>Genlisea,</i> иной видъ ловушки для добычи.—[ <i>Sarracenia</i> ]. Различныя способы, которыми питаются растенія . . . . .	229
Указатель . . . . .	243
Списокъ главныхъ прибавленій ко второму англійскому изданію . . . . .	250

Изданіе О. Н. ПОПОВОЙ.

Чарльзъ Дарвинъ.

ОБРАЗОВАНИЕ  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЛОЯ

ДѢЯТЕЛЬНОСТЬЮ ДОЖДЕВЫХЪ ЧЕРВЕЙ  
И  
НАБЛЮДЕНІЯ НАДЪ ОБРАЗОМЪ ЖИЗНИ ПОСЛѢДНИХЪ.

Переводъ съ англійскаго проф. **М. А. МЕНЗБИРА.**



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Книжный магазинъ и контора изданій О. Н. Поповой, Спб. Невскій, 54.

1899.

Дозволено цензурою, С.-Петербургъ, 3 Августа 1899 г.



# ВВЕДЕНІЕ.

Въ настоящей книгѣ рѣчь идетъ объ участіи, принимаемомъ червями въ образованіи того слоя пахотной земли, который покрываетъ собою поверхность земного шара въ каждой умѣренно влажной странѣ. Этотъ растительный слой обыкновенно бываетъ черноватаго цвѣта и достигаетъ нѣсколькихъ дюймовъ толщины. Хотя этотъ слой можетъ залегать на разной подпочвѣ, тѣмъ не менѣе, взятый изъ различныхъ мѣстъ, онъ мало отличается по наружному виду. Одинъ изъ наиболѣе характерныхъ признаковъ растительнаго слоя составляетъ равномерное измельченіе образующихъ его частицъ, что можно хорошо наблюдать во всякой песчаной странѣ, гдѣ недавно вспаханное поле непосредственно примыкаетъ къ участку, который въ теченіе долгаго времени оставался подъ пастбищемъ нетронутымъ и гдѣ растительный слой обнаженъ на бокахъ рва или ямы. Выборъ предмета можетъ показаться неимѣющимъ значенія, но мы увидимъ, что онъ представляетъ собою достаточный интересъ, и положеніе „de minimis lex non curat“ не должно имѣть мѣста въ наукѣ. Даже Эли-де-Бомонъ (Elié de Beaumont), который обыкновенно умалываетъ значеніе мелкихъ явленій и вытекающія изъ нихъ слѣдствія, замѣчаетъ <sup>1)</sup>: „la couche très-mince de la terre végétale est un monument d'une haute antiquité, et, par le fait de sa permanence, un objet digne d'occuper le géologue. et capable de lui fournir des remarques intéressantes“. Хотя поверхностный растительный слой, какъ нѣчто цѣлое, безъ сомнѣнія, имѣетъ за собой очень глубокую древность, тѣмъ не менѣе, со стороны его постоянства, мы имѣемъ достаточное основаніе принять, что составляющія его частицы въ большинствѣ случаевъ исчезаютъ не особенно медленно и замѣщаются другими вслѣдствіе разрушенія ниже лежащаго матеріала.

Такъ какъ я былъ вынужденъ въ теченіе многихъ мѣсяцевъ держать въ моемъ рабочемъ кабинетѣ червей въ наполненныхъ землею горшкахъ, то я началъ ими интересоваться и мною овладѣло желаніе узнать, насколько сознательно они дѣйствуютъ и въ какой степени развиты ихъ умственные способности. Тѣмъ сильнѣе хотѣлось мнѣ что-нибудь узнать объ этомъ, что, сколько мнѣ было извѣстно, подобныхъ наблюденій надъ животными, стоящими на такой низкой ступени и съ столь мало развитыми органами чувствъ, какъ дождевые черви, было сдѣлано лишь очень немного.

Въ 1837 году я прочелъ въ Лондонскомъ Геологическомъ Обществѣ небольшую замѣтку „Объ образованіи растительнаго слоя“ <sup>2)</sup>, въ которой было указано на то, что небольшіе кусочки обожженнаго мергеля, шлака и т. д., разбросанные въ большомъ количествѣ по поверхности многихъ луговъ, спустя нѣсколько лѣтъ находятся залегающими подъ дерномъ, хотя и въ одномъ съ нимъ слоѣ. Это кажущееся погруженіе поверхностныхъ предметовъ, какъ впервые пояснилъ мнѣ Веджвудъ (Wedgwood) изъ Мэръ-Галле въ Стаффордширѣ, есть прямое слѣдствіе того, что черви постоянно выбрасываютъ на поверхность большое количество мелкой земли въ видѣ своихъ цилиндрическихъ экскрементовъ. Рано или поздно эти экскременты разносятся и покрываютъ всякій лежащій на поверхности предметъ. Вслѣдствіе этого я пришелъ къ заключенію, что весь растительный слой страны уже не разъ прошелъ черезъ кишечный каналъ червей и еще пройдетъ много разъ. На этомъ основаніи названіе „животный слой“ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ годилось бы болѣе, чѣмъ обыкновенно употребляемое „растительный слой“ или „перегной“.

<sup>1)</sup> Leçons de Géologie pratique, m. I, 1845, p. 140.

<sup>2)</sup> Transactions Geolog. Soc., vol. V, p. 505. Читано 1-го ноября 1837 года.

Спустя десять лѣтъ послѣ изданія моего сообщенія, Д'Аршиакъ (D'Archiac), очевидно подѣ влияніемъ ученія Эли-де-Бомона, говоря о моей „singulière théorie“, замѣтилъ, что она приложима только къ „les prairies basses et humides“ и что „les terres labourées, les bois, les prairies élevées, n'apportent aucune preuve à l'appui de cette manière de voir“<sup>1)</sup>. Однако Д'Аршиакъ могъ прийти къ этому выводу только по своему внутреннему убѣжденію, а не на основаніи наблюденій, такъ какъ на огородахъ, гдѣ земля постоянно обрабатывается, черви встрѣчаются въ необычайномъ количествѣ, хотя въ такой рыхлой землѣ большая часть ихъ экскрементовъ попадаетъ не на поверхность, а остается въ пустотахъ и старыхъ норкахъ. Гензенъ (Hensen) вычислилъ, что въ садахъ почти вдвое больше червей, чѣмъ на хлѣбныхъ поляхъ<sup>2)</sup>. Что касается „prairies élevées“, то я не знаю, какъ обстоитъ дѣло во Франціи, въ Англии же я нигдѣ не видалъ такого изобилія экскрементовъ, покрывающихъ почву, какъ на лугахъ, на высотѣ нѣсколькихъ сотъ футовъ надъ уровнемъ моря. Затѣмъ, если въ лѣсу осенью смести опавшіе листья, то можно найти, что вся поверхность покрыта экскрементами червей. Докторъ Кингъ (King), главный директоръ ботаническаго сада въ Калькуттѣ, любезности котораго я обязанъ многими наблюденіями надъ дождевыми червями, сообщаетъ мнѣ, что подѣ Нанси, во Франціи, онъ нашелъ въ городскихъ рощахъ почву на протяженіи многихъ акровъ, покрытую губчатымъ слоемъ, образованнымъ опавшими листьями и безчисленными экскрементами червей. Тамъ же онъ слышалъ, какъ профессоръ „Aménagement des forêts“, обращаясь къ своимъ слушателямъ, указалъ имъ на этотъ фактъ, какъ на „удивительный примѣръ естественной культуры почвы, такъ какъ экскременты червей годъ за годъ покрываютъ осыпавшіеся листья, и въ результатѣ получается жирный humus значительной толщины“.

Въ 1869 году Фишъ (Fish)<sup>3)</sup> отвергъ мои заключенія объ участіи, принимаемомъ червями въ образованіи растительнаго слоя, только изъ предвзятой идеи о ихъ неспособности произвести такую работу. „При ихъ слабости и ихъ незначительной величинѣ, говорить онъ, работа, которую имъ приписываютъ, должна для нихъ быть совершенно непосильной“. Здѣсь мы опять сталкиваемся съ тѣмъ неумѣньемъ суммировать результаты постоянно повторяющихся явленій, которое уже часто задерживало движеніе науки впередъ, и напр., прежде проявлялось въ геологіи, а въ послѣднее время—въ основныхъ положеніяхъ эволюціоннаго ученія.

Хотя различныя приведенныя возраженія, какъ мнѣ кажется, не имѣютъ никакой цѣны, тѣмъ не менѣе, я рѣшился сдѣлать еще большее число наблюденій, подобныхъ прежнимъ, и подойти къ вопросу съ другой стороны, а именно: вмѣсто опредѣленія скорости, съ которой закапываются червями лежащіе на поверхности предметы, опредѣлить вѣсь экскрементовъ, извергаемыхъ червями въ данное время на извѣстный участокъ. Однако надо сказать, что нѣкоторыя изъ моихъ наблюденій сдѣлались почти лишними послѣ выхода въ свѣтъ въ 1877 году интересной работы Гензена, о которой уже было упомянуто. Прежде чѣмъ я перейду къ подробностямъ, касающимся экскрементовъ червей, я нахожу цѣлесообразнымъ дать общій очеркъ образа жизни червей, составленный по наблюденіямъ своимъ и другихъ натуралистовъ.

<sup>1)</sup> Histoire des progrès de la Géologie, t. I. 1847, p. 224.

<sup>2)</sup> Zeitschr. für wissenschaft. Zoologie, B. XXVIII, 1877, p. 361.

<sup>3)</sup> Gardener's Chronicle. April 17, 1869, p. 418.

## ГЛАВА I.

### Образъ жизни червей.

**Мѣсто нахождения.**—Черви могутъ долго жить подъ водой.—Черви—ночныя животныя.—**Ночныя странствованія.**—Они часто лежатъ у входа въ свои норки и потому въ большомъ числѣ поѣдаются птицами.—Ихъ строение.—У нихъ нѣтъ глазъ, но они могутъ различать свѣтъ и мракъ.—При яркомъ освѣщеніи они быстро прячутся въ норки, но это движеніе не представляетъ собою рефлекса.—Способность вниманія.—Чувствительность по отношенію къ теплу и холоду.—Они совершенно глухи.—Чувствительность по отношенію въ сотрясенію и прикосновенію. Мало развитое чувство обонянія.—Вкусъ.—Душевыя способности.—**Пища.**—Черви—всеядны.—**Пищевареніе.**—Листья до заглатыванія смачиваются жидкостью, подобной панкреатическому соку.—Перевариваніе пищи внѣ желудка.—Строеніе известковыхъ железокъ.—Известковыя скопленія, образующіяся въ передней парѣ железокъ.—Известковая масса прежде всего есть отбросъ; второстепенное ея значеніе—нейтрализовать развивающіяся при пищевареніи кислоты.

Дождевыя черви, въ качествѣ представителей небольшого числа родовъ, крайне похожихъ другъ на друга по наружному виду, распространены по всему земному шару. Британскіе виды *Lumbricus* монографически никогда не были описаны, но о нихъ въ-роятномъ числѣ мы можемъ судить по тѣмъ, которые населяютъ сосѣднія страны. По свидѣтельству Эйзена <sup>1)</sup> (Eisen), въ Скандинавіи найдено восемь видовъ, но два изъ нихъ зарываются въ землю только въ рѣдкихъ случаяхъ, при чемъ одинъ изъ нихъ нуждается въ очень влажной почвѣ или даже въ водѣ, тогда какъ здѣсь мы имѣемъ дѣло только съ тѣми видами, которые выбрасываютъ землю на поверхность въ видѣ экскрементовъ. Что касается Германіи, то, по Гофмейстеру (Hoffmeister), дождевыя черви этой страны не достаточно извѣстны, но приводимое имъ число видовъ то же, что и у Эйзена, только съ прибавленіемъ нѣсколькихъ рѣзко разграниченныхъ разновидностей <sup>2)</sup>.

Во многихъ и притомъ очень разнообразныхъ мѣстностяхъ Англіи дождевыя черви необычайно многочисленны. На пастбищахъ и мѣловыхъ холмахъ выброшенные изъ ихъ кишечнаго канала экскременты встрѣчаются въ такомъ громадномъ количествѣ, что покрываютъ собою почти всю поверхность въ мѣстахъ, гдѣ тощая почва покрыта низкой и хплой травой. Но почти или даже совершенно также многочисленны они и въ нѣкоторыхъ изъ лондонскихъ парковъ, гдѣ трава растетъ хорошо и почва кажется плодородной.

Съ другой стороны, на одномъ и томъ же полѣ, безъ всякаго видимаго различія въ особенностяхъ почвы, въ однихъ мѣстахъ черви гораздо многочисленнѣе, чѣмъ въ другихъ. На вымощенныхъ дворахъ около самыхъ домовъ они очень обыкновенны, а въ одномъ случаѣ они понадѣлали свои норки даже въ полу очень сырого подвала. Видѣлъ я червей на одномъ болотистомъ полѣ въ черномъ торфѣ, но въ сухомъ, буромъ, волобнистомъ торфѣ, который такъ высоко цѣнится садоводами, они очень рѣдки или даже совсѣмъ не встрѣчаются. На сухихъ песчаныхъ или кремнистыхъ поляхъ, гдѣ, вмѣстѣ съ верескомъ, растетъ только дрокъ, папоротникъ, сорная трава, мохъ и лишай, едва ли

<sup>1)</sup> Bidrag till Skandinaviens Oligochaetfauna, 1871.

<sup>2)</sup> Die bis jetzt bekannten Arten aus der Familie der Regenwürmer, 1845.

можно найти хоть одного червя. Во многих частях Англии, где только тропинка пересекает лугъ, послѣдняя бываетъ покрыта тонкимъ и короткимъ дерномъ. Отчего происходитъ это измѣненіе въ растительности, оттого ли, что высшія растенія случайно заталтываются человекомъ и животными, или оттого, что почва случайно удабривается пометомъ животныхъ,—я не знаю <sup>1)</sup>, только на подобныхъ, поросшихъ травой, тропинкахъ экскременты червей встрѣчаются часто. На тщательно изслѣдованномъ полѣ въ Серреѣ, тамъ, где тропинки были сильно покаты, найдено было немного экскрементовъ; напротивъ, въ мѣстахъ болѣе ровныхъ, где отлагался смытый съ болѣе крутыхъ мѣстъ слой мелкой земли въ нѣсколько дюймовъ толщиною, экскременты червей были очень многочисленны. Казалось, эти мѣста были населены червями сверхъ мѣры, такъ что послѣдніе принуждены были расселиться на нѣсколько футовъ въ сторону отъ покрытой дерномъ тропинки; здѣсь, между верескомъ, были разсыяны кучки ихъ помета, но за этими предѣлами нельзя было найти ни одного экскремента. Слой измельченной земли, хотя бы и тонкій, но который въ теченіе продолжительнаго времени остается до извѣстной степени влажнымъ, по моему мнѣнію, во всякомъ случаѣ необходимъ для существованія червей; простое уталтываніе почвы до извѣстной степени, кажется, также благоприятствуетъ этому, такъ какъ на старыхъ усыпанныхъ щебнемъ дорогахъ и на тропинкахъ черезъ поля они часто бываютъ необыкновенно многочисленны.

Подъ большими деревьями въ извѣстное время года бываетъ только немного экскрементовъ червей, но это, очевидно, является прямымъ слѣдствіемъ того, что влага высасывается изъ почвы безчисленными корнями деревьевъ, такъ какъ послѣ сильныхъ осеннихъ дождей можно видѣть, что подобныя мѣста покрыты экскрементами. Хотя въ большинствѣ зарослей и лѣсовъ черви живутъ въ большомъ количествѣ, однако въ Кнольпаркѣ, въ лѣсу изъ высокихъ и старыхъ буковъ, подъ которыми почва лишена всякой растительности, на большомъ пространствѣ нельзя было найти ни одного экскремента червя даже осенью. Тѣмъ не менѣе на нѣкоторыхъ поросшихъ травой росчистяхъ и просѣкахъ, проходящихъ черезъ этотъ лѣсъ, экскременты червей были очень многочисленны. На горахъ сѣв. Валлиса и на Альпахъ, судя по сдѣланнымъ мнѣ сообщеніямъ, въ большинствѣ мѣстностей черви рѣдки, что, быть можетъ, является слѣдствіемъ непосредственной близости лежащихъ подъ почвою каменныхъ породъ, не позволяющихъ червямъ зимою закапываться настолько глубоко, чтобы избѣжать замерзанія. Д-ръ Мэкъ-Интошъ (Mc-Intosh) нашелъ однако экскременты червей на Шихэлліонѣ въ Шотландіи при 1500' высоты. На нѣкоторыхъ горахъ вблизи Турина, при высотѣ отъ 2000 до 3000 надъ уровнемъ моря, они многочисленны, равно какъ и на значительной высотѣ въ горахъ Нильгири (южная Индія) и на Гималаѣхъ.

Дождевые черви могутъ считаться наземными животными, хотя въ извѣстномъ смыслѣ они всегда полуводныя, подобно другимъ членамъ большого класса кольчатыхъ червей, къ которому они принадлежатъ. Перрье (Perrier) нашелъ, что сухой комнатный воздухъ убиваетъ ихъ въ одну ночь. Съ другой стороны, при содержаніи многихъ большихъ червей совершенно въ водѣ, тому же наблюдателю удавалось сохранять ихъ живыми приблизительно въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ <sup>2)</sup>. Лѣтомъ, при сухой почвѣ, черви

<sup>1)</sup> Такимъ образомъ есть нѣкоторое основаніе принять, что давленіе на самомъ дѣлѣ благоприятствуетъ росту травы; къ тому же и проф. Бекманъ (Buckman), сдѣлавшій надъ ростомъ травъ много наблюденій въ опытномъ саду при „Royal Agricultural College“, замѣчаетъ (Gardener's Chronicles, 1854, p. 619): „другое условіе при культурѣ травъ, отдѣльно или на небольшихъ пространствахъ,—невозможность хорошо укатать или утоптать землю, безъ чего хорошо не идетъ никакое травяное поле“.

<sup>2)</sup> Мнѣ часто придется сослаться на любопытную статью Perrier „Organisation des Lombriciens terrestres“, помѣщенную въ Archives de Zoolog. expér. T. III, 1874, p. 372. С. J. Morren (De Lumbrici terrestres hist. nat., 1829, p. 14) нашелъ, что лѣтомъ черви выдерживаютъ погруженіе въ воду на 15—20 дней, но зимою при такомъ содержаніи умираютъ.

зарываются на большую глубину и прекращают свою работу, точно такъ же, какъ и зимой при замерзшей почвѣ. По образу жизни черви животныя ночныя, и въ занятой ими мѣстности ночью можно видѣть, что они копошатся всюду въ большомъ числѣ, оставаясь обыкновенно при этомъ своими хвостами въ норкахъ. Вслѣдствіе растяженія названной части тѣла и благодаря присутствію слегка загнутыхъ назадъ щетинокъ, которыми вооружено ихъ тѣло, черви держатся въ норкѣ такъ крѣпко, что вынуть ихъ изъ земли, не разорвавши на части, удастся только въ рѣдкихъ случаяхъ <sup>1)</sup>. За исключеніемъ періода спариванія, когда животныя, занимающія сосѣднія норки, выставляются изъ нихъ раннимъ утромъ на одинъ или два часа большею частію своего тѣла, въ теченіе дня черви остаются въ своихъ жилищахъ. Изъ этого правила еще надо исключить больныхъ особей, по большей части зараженныхъ паразитными личинками мухи, такъ какъ онѣ днемъ бродятъ туда и сюда и умираютъ на поверхности. Иногда, послѣ сильнаго дождя, слѣдующаго за засухой, мертвые черви покрываютъ землю въ громадномъ количествѣ. Гэлтонъ (Galton) сообщаетъ мнѣ, что въ одномъ изъ подобныхъ случаевъ (мартъ 1881 года) на дорогѣ въ четыре шага шириною въ Гайдъ-паркѣ среднимъ числомъ одинъ мертвый червякъ приходился на два съ половиною шага длины. Въ одномъ мѣстѣ, длиною въ шестнадцать шаговъ, онъ насчиталъ не менѣе 45 мертвыхъ червей. Принимая во вниманіе сказанное выше, допустить, что эти черви могли утонуть, — невѣроятно, такъ какъ въ такомъ случаѣ они могли бы утонуть и въ норкахъ; поэтому я думаю, что они уже были больными, и наводненіе только ускорило ихъ смерть.

Часто говорено было, что при нормальныхъ условіяхъ здоровые черви ночью никогда совсѣмъ не оставляютъ своихъ норокъ или оставляютъ ихъ очень рѣдко; но это ошибка, на которую уже давно указалъ Уайтъ (White) изъ Зельборна. Утромъ, послѣ очень сильнаго дождя, слѣды ихъ часто бываютъ ясно замѣтны на тонкомъ слоѣ грязи или мелкаго песку, которымъ усыпаны дорожки. Я замѣчалъ это отъ августа до мая включительно и, вѣроятно, также бываетъ и въ остальные два мѣсяца, если только они дождливы. Въ этихъ случаяхъ мертвыхъ червей всюду видно мало. 31 января 1881 года послѣ продолжительнаго и очень сильнаго холода съ большимъ количествомъ снѣга, какъ только настала оттепель, дорога испещрилась безчисленными слѣдами. Въ одномъ случаѣ можно было насчитать пять слѣдовъ, перекрещивающихъ площадку въ квадратный дюймъ. Нѣкоторые слѣды можно было прослѣдить по дорожке отъ норки или къ норкѣ на протяженіи отъ 2 или 3 до 15 ярдовъ. Я никогда не видалъ двухъ слѣдовъ къ одной норкѣ, а судя по тому, что будетъ сказано объ ихъ органахъ чувствъ, равнымъ образомъ невѣроятно и то, чтобы червь, разъ оставившій свою норку, могъ въ нее вернуться опять. Судя по всему, они оставляютъ свое жилище, отправляясь на развѣдки и на этомъ пути находятъ новыя жилища.

Морренъ (Morren) говоритъ <sup>2)</sup>, что черви часто по цѣлымъ часамъ почти безъ движенія лежатъ какъ разъ подъ отверстіемъ норки. Я имѣлъ случай наблюдать это на червяхъ, содержимыхъ дома въ горшкахъ; заглядывая въ ихъ норки, сейчасъ же можно было видѣть ихъ головы. Снявши вдругъ выброшенную землю или бучку надъ норкой, часто можно видѣть быстро втягиваемый конецъ тѣла червя. Это обыкновеніе лежать вблизи отъ поверхности влечетъ за собою страшное уничтоженіе червей. Въ извѣстное время года сѣрые и черные дрозды каждое утро вытаскиваютъ изъ норокъ по всѣмъ полянамъ страны громадное количество червей, чего, конечно, не случилось бы, лежи послѣдніе дальше отъ поверхности. Такъ какъ мы видѣли, что черви въ продолженіе долгаго времени могутъ оставаться подъ водою, то нѣтъ основанія предполагать, что они держатся вблизи отъ поверхности съ тѣмъ, чтобы дышать чистымъ воздухомъ. Я думаю, что они занимаютъ такое положеніе ради тепла, особенно по утрамъ; къ тому же

<sup>1)</sup> Morren, De Lumbrici terrestres etc., 1829, p. 67.

<sup>2)</sup> De Lumbrici terrestres etc., p. 14.

позднѣе мы увидимъ, что они часто выстилаютъ входъ въ норку листьями, что дѣлается, судя по всему, съ той цѣлью, чтобы не прикасаться прямо тѣломъ къ холодной влажной землѣ. О томъ, что на зиму они совершенно закупориваютъ свои норки, будетъ сказано позднѣе.

*Строеніе.* Относительно этого здѣсь можно ограничиться двумя-тремя замѣчаніями. Тѣло большого червя состоитъ изъ 100—200 почти цилиндрическихъ колець или сегментовъ, изъ которыхъ каждый несетъ на себѣ маленькія щетинки. Мышечная система развита хорошо. Черви могутъ такъ же хорошо ползать впередъ, какъ и назадъ, а съ помощью своего крѣпко прицѣпляющагося хвоста могутъ съ необычайной быстротой скрываться въ норку. Ротъ лежитъ на переднемъ концѣ тѣла и имѣетъ впереди небольшой выступъ (лопасть, или губа, какъ ее называютъ), приспособленный къ захватыванію. Внутри, позади рта, лежитъ мощная глотка, въ томъ видѣ, какъ она представлена на приложенномъ рисункѣ (рис. 1), которая, когда животное ѣстъ, выпячивается впередъ; по мнѣнію Перрье, эта часть соотвѣтствуетъ выпячиваемому хоботку (proboscis) другихъ кольчатыхъ червей. Глотка ведетъ въ пищеводъ; изъ нижней части его съ каждой стороны находятся по три большихъ железки, выделяющихъ поражающее количество углекислой извести. Эти известковые железки въ высшей степени замѣчательны, такъ какъ ни у какого другого животнаго неизвѣстно ничего имъ подобнаго. О значеніи ихъ будетъ сказано, когда рѣчь пойдетъ о процессѣ пищеваренія. У большинства видовъ пищеводъ передъ жевательнымъ желудкомъ расширяется въ зобъ. Жевательный желудокъ выстланъ гладкой, толстой хитиной кожицей и одѣтъ слабыми продольными и сильными поперечными мышцами. Перрье видѣлъ эти мышцы въ состояніи очень энергичной дѣятельности, и размельченіе пищи, по его мнѣнію, совершается предпочтительно этимъ аппаратомъ, такъ какъ у червей нѣтъ ни челюстей, ни зубовъ. Въ жевательномъ желудкѣ и въ кишкахъ по большей части находятъ песчинки и маленькіе камешки отъ  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{10}$  д. или немного болѣе въ поперечникѣ. Такъ какъ нѣтъ никакого сомнѣнія, что черви заглатываютъ большое количество мелкихъ камешковъ помимо тѣхъ, которые проглатываются ими при рытьѣ норки, то нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что эти камешки въ качествѣ жернововъ служатъ имъ для измельченія пищи. Жевательный желудокъ открывается въ кишку, которая идетъ прямо къ заднепроходному отверстию на заднемъ концѣ тѣла. Въ кишкѣ существуетъ замѣчательная особенность, такъ называемая Typhlosolis или, какъ называли это старинные анатомы, кишка въ кишкѣ; Кляпарэдъ (Claparède) показалъ <sup>1)</sup>, что это глубокая продольная складка стѣнки кишки, благодаря которой выигрывается бoльшая всасывающая поверхность.

Сосудистая система развита хорошо. Дышать черви всей кожей, такъ какъ у нихъ нѣтъ никакихъ специальныхъ дыхательныхъ органовъ. Оба пола соединены въ одной и той же особи, но совокупленіе происходитъ всегда между двумя. Нервная система развита довольно хорошо, и два почти слившіеся головные узла залегаютъ вблизи передняго конца тѣла.

*Чувства.* У червей нѣтъ глазъ, и сначала я думалъ, что они совершенно не чувствительны къ свѣту, такъ какъ содержащіеся въ неволѣ часто наблюдались при свѣчѣ, другіе на свободѣ съ помощью фонаря и, не смотря на свою робость, обнаруживали при этомъ безпокойство только въ рѣдкихъ случаяхъ. Точно такъ же и другія лица не встрѣтили никакого затрудненія при наблюденіи червей ночью съ помощью тѣхъ же средствъ <sup>2)</sup>.

Однако Гофмейстеръ сообщаетъ <sup>3)</sup>, что черви, за исключеніемъ немногихъ особей.

<sup>1)</sup> Histolog. Untersuchungen über die Regenwürmer. Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie, B. XIX, 1869, p. 611.

<sup>2)</sup> Такъ, напр., Бриджменъ (Bridgman) и Ньюманъ (Newman) (The Zoologist, vol. VII, 1849, p. 2576), равно какъ и нѣкоторые мои друзья, наблюдавшіе червей для меня.

<sup>3)</sup> Familie der Regenwürmer, 1845, p. 18.

крайне воспримчивы къ свѣту, только прибавляетъ, что въ большинствѣ случаевъ для его воздѣйствія необходимо извѣстное время. Это указаніе заставило меня въ теченіе многихъ слѣдовавшихъ другъ за другомъ ночей наблюдать червей, содержимыхъ въ горшкахъ и отъ движенія воздуха защищенныхъ стеклянной пластинкой. Я приближался къ горшкамъ очень осторожно, чтобы не вызвать ни малѣйшаго сотрясенія земли, и когда при такихъ условіяхъ черви были освѣщаемы глухимъ фонаремъ съ темнокрасными и темно-голубыми стеклами, настолько ослаблявшими свѣтъ, что разсмотрѣть червей можно было только съ нѣкоторымъ трудомъ, это количество свѣта не оказывало на нихъ никакого вліянія, хотя бы они подвергались ему и въ теченіе долгаго времени. Сколько я могу судить, этотъ свѣтъ былъ ярче луннаго. Цвѣтъ его, судя по всему, не оказывалъ никакого вліянія на результатъ. Если черви освѣщались свѣчей или даже яркой парафиновой лампой, то и это сначала не оказывало на нихъ никакого дѣйствія. То же самое было и въ томъ случаѣ, когда свѣтъ попеременно то допускался, то удалялся. Однако иногда они вели себя при этомъ совершенно иначе, такъ какъ едва свѣтъ достигалъ до нихъ, какъ они почти съ моментальной быстротой скрывались въ норки. Такъ бывало, можетъ быть, одинъ разъ изъ двѣнадцати. Если они не скрывались моментально въ норки, то часто поднимали надъ землей передній утоньшенный конецъ своего тѣла, какъ будто что-либо остановило на себѣ ихъ вниманіе или удивило, или же двигали своимъ тѣломъ изъ стороны въ сторону, какъ бы ощупывая предметы. Въ этихъ случаяхъ свѣтъ, казалось, пугалъ ихъ, но я сомнѣваюсь, чтобы такъ дѣйствительно было, такъ какъ два раза, спустя много времени послѣ того, какъ я медленно удаллся, они все еще оставались въ томъ же самомъ положеніи: ихъ передній конецъ немного выставлялся изъ норки, и они какъ бы готовы были моментально спрятаться.

Когда свѣтъ свѣчи посредствомъ большой линзы собирался на переднюю часть тѣла червей, то по большей части они моментально втягивали ее назадъ; но, быть можетъ, разъ изъ полдюжины этотъ собранный свѣтъ не оказывалъ никакого вліянія. Однажды свѣтъ былъ наведенъ на червя, который лежалъ въ блюдечкѣ подъ водою, и онъ моментально спрятался въ свое убѣжище. Продолжительность освѣщенія, если только оно не было очень слабо, во всякомъ случаѣ, вызвала весьма различные результаты; такъ черви, подвергавшіеся дѣйствію свѣта парафиновой лампы или свѣчи, всѣ безъ исключенія прятались въ норки въ теченіе пяти или пятнадцати минутъ; если съ вечера горшки освѣщались прежде, чѣмъ черви вылѣзали изъ своихъ норокъ, то послѣдніе совсѣмъ не показывались.

Изъ приведенныхъ фактовъ слѣдуетъ, что на червей дѣйствуетъ напряженность свѣта и продолжительность освѣщенія. При этомъ вліянію свѣта подчиняется только передній конецъ тѣла, гдѣ лежатъ головные нервные узлы, какъ то указалъ Гофмейстеръ и что много разъ замѣчалъ я. Если эта часть тѣла была затемнена, другія части можно было освѣщать полнымъ свѣтомъ, и это не оказывало никакого вліянія. Такъ какъ глазъ у описываемыхъ животныхъ нѣтъ, то можно принять, что свѣтъ проникаетъ черезъ ихъ кожу и такъ или иначе раздражаетъ головной мозгъ. Сначала мнѣ казалось вѣроятнымъ, что ихъ различное въ разныхъ обстоятельствахъ поведеніе можно объяснить или степенью растяжимости ихъ кожи и зависящей отъ того прозрачностью послѣдней или извѣстнымъ паденіемъ свѣта, но я не могъ открыть никакого подобнаго отношенія. Одно было дознано, а именно: когда черви были заняты перетаскиваніемъ въ норки листьевъ или ихъ фдой и даже во время короткихъ промежутковъ, въ теченіе которыхъ они отдыхали отъ своей работы, они или не воспринимали свѣтовыхъ ощущеній или не обращали на нихъ вниманія; то же самое было даже тогда, когда свѣтъ собирался на нихъ большой линзой. Затѣмъ, во время совокупленія они остаются часъ или два въ норкѣ и при этомъ вполне подвергаются вліянію утренняго свѣта, но, судя по тому, что говоритъ Гофмейстеръ, кажется, свѣтъ оказываетъ вліяніе на расхожденіе спарившихся особей.

Тотъ фактъ, что быстро освѣщенный червь, выражаясь словами одного моего друга, какъ заяцъ, прячется въ нору, прежде всего мы склонны были объяснить рефлексорными движеніями. Раздраженіе головного мозга, казалось, неизбѣжно вызываетъ сокращеніе извѣстныхъ мышцъ, совершенно независимо отъ воли или сознанія животнаго, какъ въ автоматѣ. Но различные результаты, вызываемые вліаніемъ свѣта въ различныхъ случаяхъ, и особенно тотъ фактъ, что червь, занятый чѣмъ-нибудь, а также въ промежуткахъ между занятіями, когда могъ бы сдѣлаться игрою группы мышцъ и нервныхъ узловъ, часто не замѣчаетъ свѣта, противорѣчитъ тому, что быстрое втягиваніе въ нору есть просто рефлексорный актъ. Если у высшихъ животныхъ напряженное вниманіе по отношенію къ какому-либо предмету приводитъ къ тому, что не воспринимаются впечатлѣнія отъ другихъ предметовъ, то это мы объясняемъ тѣмъ, что все ихъ вниманіе въ такомъ случаѣ поглощено чѣмъ-нибудь однимъ; но вниманіе предполагаетъ присутствіе сознанія. Каждый охотникъ знаетъ, что подкрасться къ животному, когда оно пасется, дерется или занимается ухаживаніями, гораздо легче, чѣмъ въ другое время. Такимъ образомъ, состояніе нервной системы высшихъ животныхъ въ различное время очень различно, такъ, напр., въ одно время лошадь пугается гораздо легче, чѣмъ въ другое. Приведенное здѣсь сравненіе состоянія высшихъ животныхъ съ состояніемъ одного изъ занимающихъ въ дѣйствиці живыхъ существъ столь низкое мѣсто, какъ дождевой червь, можетъ казаться натянутымъ, такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ мы приписываемъ земляному червю вниманіе и даже нѣкоторую мыслительную способность, но я не вижу никакого основанія сомнѣваться въ справедливости подобнаго сравненія.

Хотя о развитомъ чувствѣ зрѣнія у дождевыхъ червей говорить нельзя, однако ихъ способность воспринимать свѣтотыя впечатлѣнія даетъ имъ возможность различать день и ночь, и вмѣстѣ съ тѣмъ избѣгать той страшной опасности, которая угрожала бы имъ со стороны многихъ дневныхъ животныхъ, избравшихъ ихъ предметомъ своей охоты. Однако пребываніе въ теченіе дня въ норкѣ обратилось для нихъ, кажется, въ привычку; по крайней мѣрѣ, черви, содержавшіеся въ горшкахъ, покрытыхъ стеклами, на которыхъ лежала черная бумага, и стоявшихъ передъ окномъ, обращенномъ на сѣверо-востокъ, въ теченіе дня оставались въ своихъ норкахъ и каждую ночь выходили наружу; это продолжалось цѣлую недѣлю. Безъ сомнѣнія, небольшое количество свѣта могло проникать между стекломъ и черной бумагой, но, по опытамъ съ цвѣтными стеклами, мы знаемъ, что черви къ слабому свѣту относятся безразлично.

Къ средней лучистой теплотѣ черви, кажется, менѣе воспріимчивы, чѣмъ къ яркому свѣту. Пришелъ я къ этому выводу, помѣщая въ разное время доведенную до темнокраснаго каленія кочергу на такомъ разстояніи отъ нѣсколькихъ червей, что моя рука испытывала весьма замѣтную степень нагрѣванія. Одинъ изъ нихъ не обратилъ на это никакого вниманія; другой скрылся въ норку, но не быстро; третій и четвертый спрятались быстрѣе, пятый—съ такой скоростью, съ какой только могъ. Свѣтъ отъ свѣчи, собранный линзой и пропущенный черезъ стекло, задерживающее большую часть тепловыхъ лучей, по большей части вызываетъ гораздо болѣе быстрое исчезаніе въ норку, чѣмъ накаленная кочерга. О воспріимчивости червями низкой температуры можно судить по тому, что во время холодовъ они не выходятъ изъ своихъ норокъ.

Слухъ совсѣмъ не развитъ у дождевыхъ червей. Рѣзкихъ тоновъ металлическаго свистка, повторенныхъ вблизи ихъ нѣсколько разъ, они рѣшительно совсѣмъ не замѣчаютъ; такъ же мало обращаютъ они вниманія на низкіе и высокіе тоны фаягота. Къ крику, если только принять мѣру къ тому, чтобы на нихъ не попало дыханіе, они относятся безразлично. Находясь на столѣ, плотно приставленномъ къ клавишамъ рояля, они остаются спокойны при самой громкой игрѣ.

Хотя дождевые черви и не способны воспринимать колебанія воздуха, доходящія до нихъ въ видѣ звуковыхъ волнъ, зато они въ высшей степени воспріимчивы къ сотря-



сеніямъ каждаго твердаго тѣла. Если горшки съ двумя червями, которые остались совершенно нечувствительны къ звукамъ рояля, поставить на инструментъ и взять ноту *C* въ басовомъ ключѣ, то оба червя моментально скрываются въ своихъ норкахъ. Спустя нѣкоторое время, они опять вылѣзаютъ и, если теперь взять ноту *G* надъ линіей въ скрипичномъ ключѣ, они снова прячутся. При такихъ же условіяхъ на другую ночь одинъ червь быстро ушелъ въ свою норку, какъ только ударили разъ по очень высокой нотѣ, а другой, когда была взята нота *C* въ скрипичномъ ключѣ. Въ этомъ случаѣ черви не прикасались къ стѣнкамъ горшковъ, которые стояли на поддонкахъ, и, слѣдовательно, сотрясеніе, прежде чѣмъ дойти до тѣлъ червей, должно было пройти черезъ гармоническую доску рояля, черезъ поддонки, дно горшка и влажную, не очень плотную землю, гдѣ своими хвостовыми частями въ норкахъ и сидѣли черви. Часто обнаруживали они свою чувствительность и въ тѣхъ случаяхъ, когда нечаянно слегка толкали горшки, въ которыхъ они жили, или столъ, на которомъ горшки стояли, но къ такимъ раздраженіямъ они относились съ меньшей воспримчивостью, чѣмъ къ сотрясенію, передаваемому отъ рояля; равнымъ образомъ, измѣняется степень ихъ воспримчивости и по времени. Часто говорено было, что если топнуть по землѣ ногою или какимъ другимъ способомъ привести ее въ сотрясеніе, то черви оставляютъ свои жилища, думая, что ихъ преслѣдуетъ кротъ. Согласно полученнымъ мною извѣстіямъ, я теперь не сомнѣваюсь, что они дѣлаютъ это дѣйствительно въ случаѣ преслѣдованія кротами; впрочемъ, одинъ знакомый сообщилъ мнѣ, что онъ видѣлъ недавно 8 или 10 дождевыхъ червей, покинувшихъ свои норки и ползавшихъ по травѣ на нѣсколько рыхлой почвѣ, на которой только что были двое ставившихъ западню; это случилось въ такой мѣстности Ирландіи, гдѣ не водятся кротовъ. Я стучалъ ногою въ землю во многихъ мѣстахъ, гдѣ черви были крайне многочисленны, но ни одинъ изъ нихъ не выходилъ наружу. Но если земля вскапывается вилкою и сильно разрывается подъ червемъ, то онъ часто послѣдственно оставляетъ свою норку.

Прикосновеніе дождевой червь чувствуетъ всѣмъ тѣломъ. Легкаго дуновенія изъ рта достаточно, чтобы вызвать моментальное исчезновеніе червей. Стекло, которымъ прикрыты горшки, закрываетъ ихъ не совсѣмъ плотно, и стобитъ только дунуть черезъ остающіяся очень узкія щели, чтобы заставить червя быстро сократиться. Иногда они чувствуютъ то колебаніе воздуха, которое происходитъ при быстромъ снятіи стекла. Когда червь только что вылѣзаетъ изъ своей норки, онъ, по большей части, водить сильно вытянутымъ переднимъ концомъ своего тѣла по всѣмъ направленіямъ изъ стороны въ сторону, очевидно, употребляя свой передній конецъ, какъ органъ осязанія; вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ увидимъ въ ближайшей главѣ, есть нѣкоторое основаніе принять, что при этомъ черви въ состояніи составить общее представленіе о формѣ предмета.

Изъ всѣхъ развитыхъ у червей чувствъ чувство осязанія, понимая подъ этимъ выраженіемъ и воспринятіе сотрясеній, какъ кажется, развито гораздо болѣе всѣхъ другихъ. Чувство обонанія у червей, судя по всему, ограничивается распознаваніемъ только нѣкоторыхъ запаховъ и развито слабо. До тѣхъ поръ, пока я дышалъ на нихъ очень осторожно, они совершенно не чувствовали моего дыханія. Это было испробовано на томъ основаніи, что для нихъ казалось возможнымъ узнавать такимъ образомъ о приближеніи врага. Точно такъ же безразлично относились они къ моему дыханію, когда я жевалъ табакъ или когда держалъ во рту вату съ нѣсколькими каплями духовъ (*mille-fleurs-parfum*) или уксусной кислоты. Кусочки ваты, вымоченные въ табачномъ сокѣ, въ духахъ и въ парафинѣ брались пинцетомъ и водились туда и сюда на разстояніи приблизительно отъ двухъ до трехъ дюймовъ отъ большого числа червей, и послѣдніе рѣшительно не замѣчали этого. Однако, одинъ или два раза, когда на вату была взята была уксусная кислота, червямъ, казалось, это было непріятно, но вѣроятно это происходило вслѣдствіе раздраженія кожи. Отъ распознаванія такихъ, не встрѣчающихся въ естественномъ состояніи, запс-

ховъ червямъ нѣтъ никакой пользы, и такъ какъ почти навѣрное можно сказать, что столь робкія животныя какимъ-либо знакомъ выразили бы воспринятіе какого-либо новаго впечатлѣнія, то можно прійти къ заключенію, что этихъ запаховъ распознавали.

Иной результатъ былъ въ тѣхъ случаяхъ, когда въ дѣло употреблялись капустные листы или кусочки лука, т.-е. такія вещества, которыя съ удовольствіемъ поѣдаются червями. Маленькіе четырехугольные кусочки свѣжихъ и полузавядшихъ капустныхъ листовъ и лука девять разъ зарывались въ мои горшкы приблизительно на  $\frac{1}{4}$  дюйма глубины въ обыкновенную садовую землю, и черви всегда ихъ находили. Одинъ капустный кусочекъ былъ найденъ и унесенъ въ теченіе двухъ часовъ, три—ближайшимъ утромъ, слѣдовательно, спустя одну ночь, два другихъ—черезъ двѣ ночи и седьмой кусочекъ—черезъ три. Два кусочка лука были найдены и унесены черезъ три ночи. Кусочки свѣжаго краснаго мяса, которое черви очень любятъ, были зарыты и не открыты червями въ теченіе сорока восьми часовъ, т.-е. въ теченіе такого срока, когда они еще не загнили. Земля надъ различными зарываемыми веществами по большей части была только слегка надавлена, такъ что выходу какого-либо запаха это помѣшать не могло. Но два раза земля была хорошо полита и черезъ это сдѣлалась нѣсколько плотнѣе. Послѣ того, какъ кусочки капусты и лука были унесены, я заглядывалъ подъ нихъ, чтобы убѣдиться, не подходили ли къ нимъ черви случайно снизу, но никакого слѣда норокъ не было; два раза зарытыя вещества положены были на кусочки листового олова, и послѣдніе совершенно не перемѣнили своего мѣста. Нѣтъ ничего невозможнаго въ томъ, что черви, укрѣпившись своими хвостами въ норкахъ, двигаются туда и сюда по поверхности земли и могутъ при этомъ зарываться своими головами въ тѣ мѣста, гдѣ были зарыты вышеназванныя вещества; но я никогда не видалъ, чтобы черви поступали такимъ образомъ. Нѣсколько кусочковъ капустныхъ листовъ и лука два раза были зарыты подъ очень мелкій желѣзистый песокъ, который слегка былъ придавленъ и хорошо политъ водою, отчего онъ сталъ очень плотнымъ, и эти кусочки совсѣмъ не были найдены червями. Въ третій разъ тотъ же самый песокъ не былъ ни примять, ни полить, и кусочки капусты черезъ двѣ ночи были червями найдены и унесены. Всѣ эти различные факты указываютъ на то, что до известной степени черви обладаютъ чувствомъ обонянія и что, благодаря ему, они открываютъ пахучіе и болѣе скрытые виды пищи.

Надо вообще принять, что чувство вкуса развито у всѣхъ животныхъ, питающихся различными веществами, и это несомнѣнно подтверждается на червяхъ. Листья капусты очень любимы червями, которые, кажется, могутъ даже различать между ними различныя разновидности, но, быть можетъ, это обусловливается различіемъ въ ихъ строеніи. Одинадцать разъ давали червямъ кусочки свѣжихъ листьевъ обыкновенной зеленой разновидности и употребляемой на салатъ красной, и они предпочитали зеленую, или совсѣмъ не дотрогиваясь до красной, или поѣдая ея гораздо меньше. Однако два другихъ раза они, казалось, предпочли красную разновидность. Полусгнившіе листья красной разновидности и свѣжіе листья зеленой потреблялись почти одинаково. Если имъ вмѣстѣ давали листья капусты, хрѣна (одно изъ любимыхъ пищевыхъ веществъ) и лука, очевидное предпочтеніе всегда отдавалось послѣднимъ. Листья капусты, липы, *Ampelopsis*, пастернака (*Pastinaca*) и сельдерея (*Apium*) также давались одновременно, и первыми поѣдались листья сельдерея. Но если червямъ одновременно давали листья капусты, рѣпы, свеклы, сельдерея, дикихъ вишенъ и моркови, то, за исключеніемъ листьевъ сельдерея, всѣмъ остальнымъ предпочитались послѣднія два растенія, и особенно листья моркови. Изъ многихъ опытовъ несомнѣнно вытекаетъ также и то, что листья дикихъ вишенъ сильно предпочитаются листьямъ липы и орѣшкы (*Corylus*). По свидѣтельству Бриджмена (*Bridgman*), черви особенно любятъ полусгнившіе листья *Phlox verna*<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> The Zoologist, vol. VII, 1849, p. 2576.

Кусочки капустныхъ листовъ, листьевъ рѣпы, хрѣна и лука въ теченіе 22 дней владись на горшки, всѣ употреблялись червями въ пищу и должны были замѣняться новыми; но въ то же самое время перемѣшанные вмѣстѣ съ ними листья одного вида *Artemisia*, шалфея, тиміана и мяты, за исключеніемъ мятныхъ листьевъ, которые были объѣдены случайно и очень мало, оставались совершенно нетронутыми. Послѣдніе четыре рода листьевъ вовсе не отличаются чѣмъ-либо такимъ въ своемъ строеніи, что могло бы быть непріятно червямъ; всѣ они имѣютъ рѣзкій вкусъ, что присуще также и четыремъ прежде названнымъ родамъ листьевъ, и большая разница въ результатѣ можетъ быть объяснена только предпочтеніемъ червями одного вкуса другому.

*Душевныя способности.* Относительно этого можно сказать только немногое. Мы видѣли, что черви трусливы. Можно сомнѣваться, что они, въ случаѣ пораненія, испытываютъ такую большую боль, какую можно себѣ представить, судя по ихъ движеніямъ. Судя по ихъ пристрастію къ извѣстнымъ родамъ пищи, они могутъ находить удовольствіе въ ѣдѣ. Ихъ половое стремленіе достаточно сильно для того, чтобы на извѣстное время побѣдить въ нихъ боязнь свѣта. Быть можетъ, у нихъ есть слѣды общественнаго чувства, такъ какъ, переползая другъ черезъ друга, они не обнаруживаютъ никакого безпокойства и часто лежатъ рядомъ другъ съ другомъ. Согласно Гофмейстеру, они зимуютъ или по одиночкѣ, или свившись другъ съ другомъ въ клубокъ на днѣ норокъ <sup>1)</sup>. Хотя черви являются замѣчательно недостаточно развитыми со стороны различныхъ органовъ чувствъ, однако это вовсе не должно необходимо исключать у нихъ присутствіе мышленности, сколько мы можемъ судить объ этомъ по такимъ фактамъ, какъ факты, приведенные Лаурой Бриджменъ; равнымъ образомъ, мы видѣли, что въ то время, когда ихъ вниманіе напряжено, они не воспринимаютъ впечатлѣній, которыя не прошли бы безслѣдно при другихъ обстоятельствахъ; вниманіе, въ свою очередь, указываетъ на существованіе у нихъ въ томъ или другомъ видѣ сознанія. Точно такъ же въ одно время они приходятъ въ возбужденное состояніе гораздо легче, чѣмъ въ другое. Существуетъ у нихъ и нѣсколько инстинктивныхъ дѣйствій, т.-е. такихъ, которыя выражаются приблизительно одинаково у всѣхъ особей, включая сюда и молодыхъ. Такъ, напр., сюда относится то, какъ виды *Perichaeta* выбрасываютъ свои экскременты (башенкой); или то, какъ норка обыкновеннаго дождевого червя гладко выстилается очень мелкой землей и зачастую маленькими камешками, а входъ въ норку листьями. Однимъ изъ самыхъ рѣзкихъ проявленій инстинкта служитъ закупориваніе входныхъ отверстій въ норки различными предметами, такъ какъ и очень молодые черви поступаютъ точно такъ же. Однако, какъ мы увидимъ въ ближайшей главѣ, при этой работѣ, кажется, проявляется извѣстная доля сообразительности—результатъ, который относительно червей удивилъ меня больше всѣхъ другихъ.

*Пища и пищевареніе.* Черви всеядны. Они заглатываютъ огромное количество земли, изъ которой усваиваютъ всякое находящееся въ ней переваримое вещество, но къ этому я еще возвращусь со временемъ. Точно такъ же поѣдаютъ они большое количество всевозможныхъ полусгнившихъ листьевъ, за исключеніемъ только немногихъ, обладающихъ непріятнымъ вкусомъ или слишкомъ для нихъ твердыхъ; равнымъ образомъ, черешки листьевъ, стебельки цвѣтовъ и полусгнившіе цвѣты. Неоднократный опытъ убѣдилъ меня, впрочемъ, и въ томъ, что они ѣдятъ также свѣжіе листья. По свидѣтельству Моррена <sup>2)</sup>, они ѣдятъ кусочки сахара и солодовый корень, а черви, содержащіеся у меня, уносили къ себѣ въ норки большое количество кусочковъ сухого крахмала, изъ которыхъ у наибольшаго края округлились подъ вліяніемъ выдѣленной на него изъ рта жидкости. Но такъ какъ они часто втаскивали въ свои норки кусочки нетвердыхъ мине-

<sup>1)</sup> Familie der Regenwürmer, p. 13.

<sup>2)</sup> De Lumbrici terrestris hist. nat., p. 19.

ральныхъ породъ, напр., мѣла, то я весьма сомнѣваюсь въ томъ, чтобы они употребляли крахмалъ, какъ пищевой матеріалъ. Кусочки сырого и жаренаго мяса многократно укрѣплялись длинными иглами на поверхности моихъ горшковъ, и ночь за ночь можно было видѣть, какъ черви теребили эти кусочки, захвативъ себѣ въ ротъ ихъ края, и большая часть ихъ была съѣдена. Сырой жиръ они, казалось, предпочитали даже сырому мясу, не говоря уже о всякомъ другомъ изъ предлагаемыхъ имъ веществъ, и онъ былъ съѣденъ въ большомъ количествѣ. Судя по тому, что двѣ половинки мертваго червя, положенныя въ два горшка, были унесены червями въ норки и съѣдены, черви могутъ считаться каннибалами; сколько я могу судить, вообще они предпочитаютъ свѣжее мясо испорченному, и въ этомъ я расхожусь съ Гофмейстеромъ.

Леонъ Фредерикъ (Léon Frédéricq) утверждаетъ <sup>1)</sup>, что пищеварительный сокъ червей одного состава съ выдѣленіемъ поджелудочной железы высшихъ животныхъ, и это заключеніе находится въ полномъ соотвѣтствіи со всѣми видами вещества, употребляемаго червями въ пищу. Поджелудочный сокъ переводитъ жиры въ эмульсію, и мы только что видѣли до чего черви падки на жиръ; онъ разрушаетъ фибринъ, и черви ѣдятъ сырое мясо; онъ съ необычайною быстротой переводитъ крахмалъ въ глюкозу, и мы только что видѣли примѣръ того, какъ пищеварительный сокъ червей дѣйствуетъ на крахмалъ <sup>2)</sup>. Но преимущественно черви питаются полусгнившими листьями и, не перевариваясь образующая клеточныя стѣнки клетчатка въ пищеварительномъ сокѣ червей, листья пропадали бы для нихъ безъ пользы, такъ какъ извѣстно, что всѣ остальные питательныя вещества исчезаютъ изъ листа почти совсѣмъ, прежде чѣмъ онъ спадетъ. Однако теперь извѣстно, что клетчатка, на которую желудочный сокъ высшихъ животныхъ дѣйствуетъ очень мало или даже совсѣмъ не дѣйствуетъ, подчиняется дѣйствию сока поджелудочной железы <sup>3)</sup>.

Полусгнившіе или свѣжіе листья, выбранные червями на ѣду, втаскиваются ими черезъ отверстія норокъ на глубину отъ двухъ до трехъ дюймовъ и тамъ смачиваются выдѣляемой ими жидкостью. Можно принять, что эта жидкость служитъ для ускоренія распаденія листьевъ, но большое количество листьевъ, вынутыхъ дважды изъ норокъ, въ теченіе нѣсколькихъ недѣль сохранялось въ очень влажной атмосферѣ подъ стекляннымъ колпакомъ въ моей рабочей комнатѣ, и, тѣмъ не менѣе, части листьевъ, смоченныя червями, разрушались вовсе незамѣтно скорѣе другихъ. Если червямъ, содержимымъ въ неволѣ, давали вечеромъ свѣжіе листья, которые изслѣдовались на слѣдующій день раннимъ утромъ, слѣдовательно, спустя не много часовъ послѣ того, какъ они были унесены въ норки, то смачивающая ихъ жидкость съ нейтральной лакмусовой бумажкой давала щелочную реакцію. Это было нѣсколько разъ подтверждено на листьяхъ сельдерея, капусты и рѣпы. Затѣмъ, части листьевъ, не смоченныя червями, топились съ нѣсколькими каплями дистиллированной воды, но полученная такимъ образомъ жидкость не была щелочной. Однако нѣсколько листьевъ, втасканныхъ въ норки свободно живущими червями неизвѣстно когда и изслѣдованныхъ подобно первымъ, рѣдко обнаруживали даже слѣды щелочной реакціи, хотя еще и были влажны.

До тѣхъ поръ, пока листья свѣжи или почти свѣжи, та жидкость, которою они смачиваются, дѣйствуетъ на нихъ весьма удивительнымъ образомъ, такъ какъ она быстро умерщвляетъ и обезцвѣчиваетъ ихъ. Такимъ образомъ, концы свѣжаго листа моркови, втаскенаго въ норку, спустя двѣнадцать часовъ приобрѣли темнобурую окраску. По-

<sup>1)</sup> Archives de Zoologie expérimentale, t. VII, 1878, p. 394.

<sup>2)</sup> О дѣйствиіи панкреатическаго фермента, см. A Text-Book of Physiology, by Michael Foster, 2nd edit., 1878, p. p. 198—203.

<sup>3)</sup> Schmulewitsch, Action des Sucrs digestifs sur la Cellulose. Bull. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg, t. XXV, p. 549, 1879.

добнымъ же образомъ дѣйствовала жидкость на листья сельдерея, рѣпы, клена, вяза, липы, на тонкіе листья плюща и обыкновенные капустные листы. Конецъ листа *Triticum terebin*, еще сидящаго на растущемъ растеніи, былъ втащенъ въ норку, и втащенная часть его была темнобураго цвѣта и отмерла, тогда какъ остальной листъ былъ еще свѣжъ и зеленъ. Большое число липовыхъ и вязовыхъ листьевъ, взятыхъ изъ норокъ свободно живущихъ червей, были измѣнены различнымъ образомъ. Первое измѣненіе состоитъ, кажется, въ томъ, что жилки становятся грязнаго красновато-оранжеваго цвѣта. Затѣмъ хлорофилловыя клѣточки теряютъ болѣе или менѣе свой зеленый цвѣтъ и наконецъ становятся бурными. Измѣненныя такимъ образомъ части листьевъ при отраженномъ свѣтѣ кажутся часто почти черными; но если ихъ разсматривать, какъ прозрачный предметъ, съ помощью микроскопа, въ такомъ случаѣ свѣтъ проходитъ черезъ нихъ очень маленькими пятнышками, чего нѣтъ на неизмѣненныхъ частяхъ того же самаго листа. Этотъ результатъ указываетъ однако только на то, что выдѣляемая червями жидкость дѣйствуетъ на листья очень вредно или ядовито, такъ какъ почти тотъ же самый результатъ достигается въ теченіе промежутка времени отъ одного до двухъ дней при обработкѣ молодыхъ листьевъ разныхъ породъ не только искусственнымъ панкреатическимъ сокомъ, смѣшаннымъ съ тимоломъ или безъ него, но также быстро и однимъ растворомъ тимола. Въ одномъ случаѣ листья *Corylus* были сильно обезцвѣчены тѣмъ, что въ продолженіе восемнадцати часовъ лежали въ панкреатическомъ сокѣ, не содержащемъ ни малѣйшей примѣси тимола. На молодые и нѣжные листья вымачиваніе ихъ въ довольно теплое время въ слюнкѣ человѣка дѣйствуетъ такъ же, какъ панкреатическій сокъ, только не такъ быстро. Во всѣхъ приведенныхъ случаяхъ листья часто были напитаны жидкостью.

Большіе листья плюща, растущаго на стѣнѣ, были такъ жестки, что черви не могли ихъ ѣсть, но, спустя четыре дня, они были измѣнены выпущенною червями изорта жидкостью особеннымъ образомъ. Верхняя сторона листьевъ, по которой черви ползали, о чемъ можно было судить по оставленной на ней грязи, была покрыта извитыми линіями, образованными непрерывной или прерывающейся цѣпью бѣловатыхъ и часто звѣздчатыхъ пятенъ почти въ 2 мм. въ поперечникѣ. По наружному виду каждый такой листъ былъ въ высшей степени похожъ на листъ, въ которомъ зарылась личинка какаго-нибудь очень маленькаго насѣкомаго. Но мой сынъ Фрэнсисъ (Francis), изслѣдуя сдѣланные имъ разрѣзы, ни разу не могъ найти прорванныхъ клѣточныхъ стѣнокъ или продырявленнаго эпидермиса. На разрѣзахъ, прошедшихъ черезъ бѣловатыя пятна, можно было видѣть, что зерна хлорофила были здѣсь болѣе или менѣе обезцвѣчены, а въ нѣкоторыхъ изъ палисадныхъ или мезофильныхъ клѣтокъ не было ничего, кромѣ раскрошенной зернистой массы. Этотъ результатъ можетъ быть приписанъ просачиванію секрета въ клѣтки черезъ эпидермисъ.

Выдѣленіе, которымъ черви смачиваютъ листья, дѣйствуетъ равнымъ образомъ и на заключенныя въ клѣткахъ крахмальныя зерна. Мой сынъ изслѣдовалъ нѣсколько листьевъ асени и большое число липовыхъ, опавшихъ съ деревьевъ и отчасти втащенныхъ червями въ норки. Извѣстно, что у опавшихъ листьевъ крахмальныя зерна сохраняются въ клѣточкахъ, защищающихъ устья. Въ данномъ случаѣ у однихъ листьевъ крахмалъ отчасти или совсѣмъ исчезъ изъ клѣтокъ въ тѣхъ частяхъ листа, которыя были смочены извѣстнымъ выдѣленіемъ, и хорошо сохранился въ другихъ частяхъ тѣхъ же самыхъ листьевъ. У другихъ листьевъ крахмалъ растворился только въ одной изъ числа двухъ защищающихъ устье клѣтокъ. Былъ и такой случай, гдѣ вмѣстѣ съ крахмаломъ исчезло и ядро клѣтки. Простое зарываніе липовыхъ листьевъ во влажную землю на девять дней совсѣмъ не привело къ разрушенію крахмальныхъ зеренъ, но вымачиваніе свѣжихъ липовыхъ и вишневыхъ листьевъ въ теченіе восемнадцати часовъ въ искусственномъ панкреатическомъ сокѣ привело къ растворенію крахмальныхъ зеренъ какъ въ защищающихъ устья клѣткахъ, такъ и въ другихъ.

Изъ того, что жидкость, которою смачиваются листья, имѣетъ щелочную реакцію и дѣйствуетъ какъ на крахмальные зерна, такъ и на плазматическое содержимое клѣтки, мы можемъ прийти къ заключенію, что по своему составу она походитъ не на слюну <sup>1)</sup>, а на сокъ поджелудочной железы, и мы знаемъ отъ Фредерика, что выдѣленіе этого рода дѣйствительно находится въ кишечномъ каналѣ червей. Такъ какъ листья, втаскиваемые червями въ норки, часто высыхаютъ и съеживаются, то, для того, чтобы черви могли разжевать ихъ своимъ невооруженнымъ ртомъ, смочить и размягчить ихъ передъ этимъ необходимо; что же касается свѣжихъ листьевъ, то они обрабатываются такимъ образомъ, независимо отъ ихъ мягкости и нѣжности, вѣроятно по привычкѣ. Результатомъ этого является то, что отчасти листья перевариваются прежде, чѣмъ попадутъ въ кишечный каналъ. Мнѣ неизвѣстно, чтобы гдѣ-либо былъ описанъ какой-нибудь другой случай пищеваренія внѣ желудка. Правда, *Voacanthus* покрываетъ свою жертву слюной, но это дѣлается имъ только съ тѣмъ, чтобы облегчить заглатываніе. Наибольшую аналогію съ описаннымъ явленіемъ, быть можетъ, представляютъ такіа растенія, какъ *Drosera* и *Dionaea*, такъ какъ у нихъ животное вещество переваривается и превращается въ пептоны не внутри желудка, а на поверхности листьевъ.

*Известковыя железки.* Судя по величинѣ и по богатству кровеносными сосудами, эти железки должны имѣть для животнаго большое значеніе. Но для объясненія ихъ роли было предложено почти столько же теорій, сколько было наблюдателей. Известковыя железки развиты въ числѣ трехъ паръ и у обыкновеннаго дождевого червя открываются въ кишечный каналъ передъ мускульнымъ желудкомъ, а у *Urochaeta* и нѣкоторыхъ другихъ родовъ позади его <sup>2)</sup>. Двѣ заднія пары образованы листками, которые по свидѣтельству Кляпарэда, суть расширенія пищевода <sup>3)</sup>. Эти листки выстланы изнутри мягкимъ клѣточнымъ слоемъ, къ которому въ безчисленномъ количествѣ прилегаютъ свободныя клѣтки. Если одну изъ этихъ железокъ проколоть и раздавить, то изъ нея выступаетъ бѣлая мозгоподобная масса, состоящая изъ упомянутыхъ свободныхъ клѣтокъ. Величина ихъ незначительна, и поперечникъ колеблется отъ 2 до 6  $\mu$ . Внутри ихъ содержимаго находится небольшое количество крайне мелкозернистаго вещества, но они до того походятъ на капельки жира, что Кляпарэдъ и другіе сначала обрабатывали ихъ эфиромъ. Такая обработка не привела ни къ чему, но въ уксусной кислотѣ онѣ растворялись очень быстро и съ шипѣньемъ, а когда прибавлялся растворъ щавелево-кислаго аммонія, то осѣдалъ бѣлый осадокъ. Отсюда мы должны заключить, что эти клѣтки содержатъ углекислую известь. Если клѣтки положить въ очень небольшое количество кислоты, то онѣ становятся прозрачнѣе, какъ бы начинаютъ походить на тѣнь, и скоро совсѣмъ исчезаютъ; если кислоты прибавлено много, то онѣ исчезаютъ моментально. Если было растворено большое количество клѣтокъ, то остается клочковатый осадокъ, который, очевидно, состоитъ изъ нѣжныхъ разорванныхъ клѣточныхъ стѣнокъ. Углекислая известь, находящаяся въ клѣткахъ двухъ заднихъ паръ железокъ, иногда образуетъ ромбическіе кристаллы или сrostки, которые лежатъ между листками; я видѣлъ одинъ подобный случай, Кляпарэдъ нѣсколько, но все-таки очень немного.

Двѣ переднія железки отличаются по наружному виду отъ четырехъ заднихъ своей нѣсколько болѣе овальной формой. Такъ же ясно отличаются онѣ и тѣмъ, что по большей части содержатъ въ себѣ или много маленькихъ, или два или три большихъ, или единственный очень большой сrostокъ углекислой извести до  $1\frac{1}{2}$  мм. въ поперечникѣ. Если въ железкѣ находится только небольшое количество очень маленькихъ сrostковъ или,

<sup>1)</sup> Кляпарэдъ сомнѣвается въ выдѣленіи червями слюны. См. *Zeitschrift für wissenschaftl. Zool.*, B. XIX, 1869, p. 601.

<sup>2)</sup> Perrier, *Archives de Zool. expér.*, July, 1874, p. 416, 419.

<sup>3)</sup> *Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool.*, B. XIX, 1869, p. 603—606.

что иногда бываетъ, этихъ сростковъ въ ней совсѣмъ нѣтъ, то ее легко просмотрѣть. Большіе сростки имѣютъ круглую или овальную форму и снаружи почти гладки. Однажды мнѣ попался такой, который наполнял не всю железку, что бываетъ часто, а только ее шейку, такъ что железка походила на бутылку съ прованскимъ масломъ. Если эти сростки раскрошить, то можно видѣть, что по своему строенію они болѣе или менѣе кристалличны. Какъ они выходятъ изъ железокъ—составляетъ загадку, но что они выходятъ—это несомнѣнно, такъ какъ ихъ часто находятъ въ мускульномъ желудкѣ, въ кишкѣ и въ экскрементахъ червей, какъ содержимыхъ въ неволѣ, такъ и живущихъ на свободѣ.

Кляпаредъ говоритъ очень мало о строеніи двухъ переднихъ железокъ и высказываетъ предположеніе, что известковое вещество, изъ котораго образуются сростки, откладывается на счетъ четырехъ заднихъ железокъ. Но если переднюю железку, которая содержитъ только небольшіе сростки вымочить въ уксусной кислотѣ и потомъ препарировать или сдѣлать разрѣзы черезъ такую железку, не обработывая ее кислотой, то можно ясно видѣть листочки, подобные листочкамъ заднихъ железокъ и выстланные клѣточной субстанціей, вмѣстѣ со множествомъ свободныхъ клѣточекъ, содержащихъ известъ и легко растворимыхъ въ уксусной кислотѣ. Если железка совершенно выполнена однимъ большимъ сросткомъ, то въ ней никакихъ свободныхъ клѣточекъ нѣтъ, такъ какъ при образованіи сростка всѣ они соединяются вмѣстѣ. Но если подобный сростокъ или сростокъ средней величины растворить въ кислотѣ, то остается большое количество перепончатого вещества, которое, кажется, состоитъ изъ остатковъ прежде дѣятельныхъ листковъ. Послѣ образованія и выхожденія большого сростка какимъ-либо образомъ должны развиваться новые листки. На одномъ разрѣзѣ, сдѣланномъ моимъ сыномъ, этотъ процессъ очевидно начался, хотя железка и заключала въ себѣ два довольно большихъ сростка, такъ какъ вблизи стѣнокъ было перерѣзано множество цилиндрическихъ и овальныхъ трубочекъ, выстланныхъ клѣточнымъ веществомъ и совершенно выполненныхъ свободными содержащими известъ клѣточками. Значительное увеличеніе большого числа овальныхъ трубочекъ въ одномъ направленіи могло бы повести къ образованію листка.

Кромѣ свободныхъ клѣточекъ, содержащихъ известъ, въ которыхъ ядра не видно, три раза видны были другія гораздо большія клѣточки съ яснымъ ядромъ и ядрышкомъ. Дѣйствіе уксусной кислоты проявлялось на нихъ только тѣмъ, что послѣ этого рѣзче обрисовывалось ядро. Изъ промежутка между двумя листками внутри одной передней железки былъ вынутъ очень небольшой сростокъ извести. Она лежала въ мягкой клѣточной массѣ, въ которой было много свободныхъ содержащихъ известъ клѣточекъ вмѣстѣ со множествомъ большихъ свободныхъ имѣющихъ ядра клѣточекъ, на послѣднія уксусная кислота не дѣйствовала, тогда какъ первыя въ ней растворялись. Этотъ и другіе подобные случаи привели меня къ заключенію, что клѣточки, содержащія известъ, образуются изъ большихъ клѣточекъ, имѣющихъ ядра; но какъ это происходитъ—прослѣжено не было.

Если въ одной изъ переднихъ железокъ находится большое количество маленькихъ сростковъ, то нѣкоторые изъ нихъ въ своихъ очертаніяхъ вообще угловаты или кристаллоподобны, большинство же округлы, съ неправильной поверхностью, подобной поверхности тутовой ягоды. На многихъ частяхъ этихъ подобныхъ тутовымъ ягодамъ массъ бывають прикрѣплены содержащія известъ клѣтки и постепенное исчезновеніе послѣднихъ можетъ быть прослѣжено въ то время, какъ онѣ еще остаются прикрѣпленными. Отсюда ясно, что сростки образуются на счетъ извести, содержащейся внутри свободныхъ известковыхъ клѣточекъ. По мѣрѣ того, какъ маленькіе сростки становятся больше, они приходятъ другъ съ другомъ въ соприкосновеніе, соединяются и такимъ образомъ окружають теперь бездѣйствующій листокъ; образованіе такимъ путемъ большихъ срост-

ковъ можетъ быть прослѣжено. Почему этотъ процессъ нормально имѣетъ мѣсто въ двухъ переднихъ железкахъ и только изрѣдка совершается въ четырехъ заднихъ — совершенно неизвѣстно.

Морренъ говоритъ, что эти железки зимою исчезаютъ, и я видѣлъ этому нѣсколько примѣровъ, равно какъ и другіе случаи, когда или переднія, или заднія железки въ это время года были такъ сжаты и пусты, что ихъ можно было различить только съ большимъ трудомъ.

Что касается функціи известковыхъ железокъ, то на первомъ мѣстѣ, вѣроятно, должно поставить ихъ значеніе, какъ органовъ выдѣленія, и на второмъ — какъ органовъ, способствующихъ пищеваренію. Черви истребляютъ большое количество упавшихъ листьевъ, а извѣстно, что до тѣхъ поръ, пока листья не упали съ дерева, известъ постоянно накапливается въ нихъ, вмѣсто того, чтобы опять потребляться стволомъ или корнями, какъ это бываетъ съ различными другими органическими и неорганическими веществами <sup>1)</sup>). Исслѣдованія показали, что въ золѣ листа акаціи содержится не менѣе 72 процентовъ извести. Отсюда, не будь у червей какого-либо спеціальнаго приспособленія для выдѣленія извести, они подвергались бы опасности переполниться этимъ минераломъ, и для этой цѣли известковыя железки являются хорошимъ приспособленіемъ. Черви, живущіе въ растительномъ слоѣ прямо надъ мѣломъ, часто имѣютъ кишечный каналъ совершенно наполненный этимъ веществомъ, и ихъ экскременты бываютъ почти бѣлые. Въ этомъ случаѣ избытокъ известковаго вещества очевиденъ. Тѣмъ не менѣе у многихъ, собранныхъ на такихъ мѣстахъ, червей въ известковыхъ железкахъ было столько же свободныхъ содержащихъ известъ клѣточекъ и столько же и такой же величины сростковъ, какъ и въ железкахъ червей, живущихъ на такихъ мѣстахъ, гдѣ извести мало или совсѣмъ нѣтъ; это указываетъ на то, что известъ вовсе не представляетъ собою выдѣленія, имѣющаго для пищеварительнаго канала то или другое спеціальное значеніе, а просто — отбросъ.

Съ другой стороны слѣдующія соображенія дѣлаютъ въ высшей степени вѣроятнымъ, что углекислая известъ, выдѣленная железками, при обыкновенныхъ условіяхъ помогаетъ пищеваренію. При своемъ распаденіи листья выдѣляютъ большое количество различныхъ кислотъ, извѣстныхъ подъ общимъ названіемъ гумусовыхъ кислотъ. Къ этому мы еще вернемся въ пятой главѣ, пока же я укажу только на то, что эти кислоты сильно дѣйствуютъ на углекислую известъ. Слѣдовательно, полусгнившіе листья, которые заглатываются червями въ такомъ большомъ количествѣ, будучи смочены и измельчены въ кишечномъ каналѣ, должны выдѣлять эти кислоты въ большомъ количествѣ. У многихъ червей исслѣдованіе съ лакмусовой бумажкой показало, что содержимое кишечнаго канала давало кислую реакцію. Последняя не могла быть приписана природѣ переваривающей жидкости, такъ какъ панкреатическій сокъ щелочной, и мы видѣли, что выдѣленіе, выпускаемое червями изо рта съ цѣлью приготовленія листьевъ къ размельченію, также щелочное. Едва ли также могла быть кислая реакція слѣдствіемъ мочевоы кислоты, такъ какъ кислымъ часто бывало содержимое и верхней части кишки. Въ одномъ случаѣ содержимое жевательнаго желудка дало слабую кислую реакцію, а верхняго отдѣла кишки — ясно кислую. Въ другомъ случаѣ содержимое глотки не было кислымъ, содержимое жевательнаго желудка было сомнительно кислымъ, а содержимое кишки на разстояніи 5 см. ниже жевательнаго желудка — ясно кислымъ. Даже у высихъ животныхъ, питающихся растеніями и всеядныхъ, содержимое толстой кишки даетъ кислую реакцію. «Однако это вовсе не обусловливается какимъ-либо кислымъ выдѣленіемъ слизистой оболочки: реакція стѣнокъ кишечнаго канала, какъ въ отдѣлѣ толстыхъ кишекъ, такъ и въ отдѣлѣ тонкихъ кишекъ, щелочная; поэтому

<sup>1)</sup> De Vries, Landwirth. Jahrbücher, 1881, p. 77.



кислая реакція можетъ быть слѣдствіемъ кислаго броженія, совершающагося только въ самомъ содержимомъ кишечнаго канала... Извѣстно, что у хищныхъ животныхъ содержимое слѣпой кишки даетъ щелочную реакцію и совершенно естественно, что результатъ броженія въ большой мѣрѣ зависитъ отъ свойствъ пищи»<sup>1)</sup>.

У червей не только содержимое кишки, но и выброшенная изъ нея масса по большей части даетъ кислую реакцію. Тридцать комочковъ экскрементовъ, собранныхъ изъ различныхъ мѣстъ, за тремя или четырьмя исключеніями, дали при изслѣдованіи кислую реакцію; что же касается исключеній, то они были слѣдствіемъ того, что экскременты не были только что выброшенными, такъ какъ нѣкоторые, сначала кислые, на слѣдующее утро, послѣ того какъ они высохли и опять были смочены, не были болѣе кислыми; это, вѣроятно, было результатомъ того, что гумусовыя кислоты, какъ извѣстно, легко разлагаются. Пять свѣжихъ комочковъ экскрементовъ червей, жившихъ въ перегной прямо надъ мѣломъ, были бѣловатаго цвѣта и очень богаты известковымъ веществомъ, и въ нихъ не было ни малѣйшаго слѣда кислоты. Это показываетъ, какъ сильно нейтрализуетъ углекислая известь кислоты содержимаго кишечнаго канала. Если черви содержались въ горшкахъ, наполненныхъ желѣзистымъ пескомъ, то ясно было, что окись желѣза, которою были покрыты кремнистыя частицы, разрушалась и выбрасывалась вмѣстѣ съ экскрементами.

Пищеварительная жидкость червей, какъ уже было сказано, по своему дѣйствию подобна соку поджелудочной железы высшихъ животныхъ; панкреатическое перевариваніе пищи у послѣднихъ существенно щелочное, и «процессъ не совершается, если нѣтъ какой-либо щелочи; при окисленіи дѣйствіе щелочнаго сока прекращается, при нейтрализаціи затрудняется»<sup>2)</sup>. Поэтому въ высшей степени вѣроятно, что безчисленныя содержащія известь клѣточки, которыя выбрасываются изъ четырехъ заднихъ железокъ въ пищеварительный каналъ червей, служатъ для того, чтобы болѣе или менѣе нейтрализовать кислоты, выдѣляемыя здѣсь наполовину разложившимися листьями. Мы видѣли, что эти клѣтки моментально разрушаются небольшимъ количествомъ уксусной кислоты, и такъ какъ ихъ не всегда бываетъ достаточно даже для того только, чтобы нейтрализовать содержимое верхней части пищеварительнаго канала, то, быть можетъ, въ передней парѣ железокъ известь собирается въ известковые сростки съ той цѣлью, чтобы часть ея разрушалась въ заднемъ отдѣлѣ кишечнаго канала, гдѣ эти сростки лежатъ между кусочками кислаго содержимаго. Находимые въ кишкѣ и въ экскрементахъ сростки часто имѣютъ потертый видъ, но есть ли это слѣдствіе тренія или химическаго разрушенія—я не могу сказать. Кляпарэдъ думаетъ, что известковые сростки образуются съ тѣмъ, чтобы дѣйствовать подобно жерновнымъ камнямъ и помогать при размельченіи пищи; конечно, какъ вспомогательный аппаратъ, они могутъ дѣйствовать такимъ образомъ, но я совершенно согласенъ съ Перрье, что такая роль должна имѣть для нихъ совершенно второстепенное значеніе, если мы обратимъ вниманіе на то, что та же цѣль достигается въ большинствѣ случаевъ присутствіемъ въ мускульномъ желудкѣ и кишкахъ червя камней.

<sup>1)</sup> M. Foster, A Text-Book of Physiology, 2nd, edit., 1878, p. 243.

<sup>2)</sup> M. Foster, *Ibid.*, p. 200.

## ГЛАВА II.

## Образъ жизни червей. (Продолженіе).

О томъ, какъ черви схватываютъ различные предметы.—Способность червей присасываться.—Инстинктъ, проявляющійся въ затыканіи норокъ.—Камни, собираемые червями надъ норками.—Вытекающая изъ этого польза.—Сообразительность, проявляющаяся въ томъ, какимъ образомъ черви закупориваютъ свои норки.—При этомъ употребляются листья разныхъ растений и другіе предметы.—Бумажные треугольники.—Суммирование фактовъ, доказывающихъ, что черви обладаютъ нѣкоторой долей разума.—Способъ вырыванія норокъ путемъ выбрасыванія и заглатыванія земли.—Земля заглатывается также ради находящихся въ ней пищевыхъ частицъ.—Глубина, до которой черви зарываются, и устройство ихъ норокъ.—Стѣнки норокъ покрываются экскрементами и вверху—листьями.—Самая нижняя часть устилается маленькими камешками или сѣменами.—Какимъ образомъ выбрасываются экскременты.—Спаденіе старыхъ норокъ.—Распространеніе червей.—Башенкообразные экскременты въ Бенгаліи.—Гигантскіе экскременты въ горахъ Нильгири.—Экскременты, выбрасываемые червями во всѣхъ странахъ.

Къ землѣ горшковъ, въ которыхъ содержались черви, прикалывались иглами листья, и каждую ночь можно было видѣть, какимъ образомъ черви управлялись съ ними. Черви всегда старались втащить листья въ свои норки, и если листья были достаточно нѣжны, то всегда отрывали или отсасывали отъ нихъ небольшіе кусочки. По большей части они захватывали тонкій край листа ртомъ, между выдающейся верхней и нижней губой, одновременно съ чѣмъ толстая и мощная глотка, какъ замѣчаетъ Перрье, подвигается внутри тѣла впередъ и тѣмъ самымъ представляетъ собой для верхней губы точку опоры. Если червяку приходится имѣть дѣло съ широкимъ и плоскимъ предметомъ, въ такомъ случаѣ онъ ведетъ себя совсѣмъ иначе. Заостренный передній конецъ тѣла, придя въ соприкосновеніе съ такимъ предметомъ, втягивается въ прилежащія сзади кольца, такъ что становится тупымъ и одной толщины съ остальнымъ тѣломъ. Тогда можно видѣть, что эта часть немного вздувается, что, я думаю, является слѣдствіемъ того, что глотка немного подается впередъ. Затѣмъ, или благодаря оттягиванію глотки назадъ или благодаря ея расширенію, подъ тупымъ липкимъ концомъ тѣла, въ то время когда онъ еще приложенъ къ предмету, образуется безвоздушное пространство, вслѣдствіе чего передній конецъ тѣла червя и предметъ крѣпко соединяются другъ съ другомъ <sup>1)</sup>. Что при такихъ условіяхъ образуется безвоздушное пространство, можно было ясно видѣть въ томъ случаѣ, когда червь старался унести завядшій калустный листъ, находясь подъ нимъ, такъ какъ поверхность листа прямо надъ концомъ тѣла червя образовала при этомъ глубокую впадину. Въ другомъ случаѣ червь вдругъ оторвался отъ плоскаго листа, и на мгновеніе передній конецъ его тѣла остался чашкообразно углубленнымъ. Точно такимъ же образомъ черви могутъ ухватываться за предметы подъ водою; я видѣлъ, какъ одинъ тащилъ подъ водою кусочекъ затонувшаго лука.

Края свѣжихъ или почти свѣжихъ листьевъ, прикрѣпленныхъ къ землѣ, обглядываются червями вовсе не рѣдко; иногда эпидермисъ и вся паренхима съ одной стороны бывають объѣдены такъ чисто, что эпидермисъ противоположной стороны является совершенно обнаженнымъ. Къ жилкамъ черви никогда не прикасаются, и потому въ нѣкоторыхъ случаяхъ листья превращаются до извѣстной степени въ скелетъ. Такъ какъ у червей совсѣмъ нѣтъ зубовъ и такъ какъ стѣнки ихъ рта состоятъ изъ очень мягкой ткани, то должно принять, что они разрываютъ края и паренхиму свѣжихъ листьевъ

<sup>1)</sup> Кляпарадъ замѣчаетъ (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. B. 19, 1869, p. 602), что глотка по своему строенію приспособлена къ сосанію.

сосаньемъ, послѣ обработки ихъ пищеварительнымъ сокомъ. Такіе толстые листья, какъ листья морской капусты, и большіе и толстые листья плюща черви не могутъ захватывать; однако одинъ листъ послѣдняго растенія, послѣ того, какъ загниль, мѣстами былъ превращенъ въ скелеть.

Черви употребляютъ листья и другіе предметы не только на пищу, но и на то, чтобы затыкать входы въ норки, что безъ сомнѣнія является однимъ изъ сильнѣйшихъ проявленій ихъ инстинкта. Они работаютъ надъ этимъ иногда такъ энергично, что Симпсонъ, владѣющій въ Bayswater маленькимъ обнесеннымъ стѣной садомъ, гдѣ черви особенно многочисленны, сообщаетъ, что онъ услышалъ въ одинъ тихій вечеръ, при влажной погодѣ, такой необыкновенно сильный шумъ подъ однимъ деревомъ, потерявшимъ уже много листьевъ, что вышелъ со свѣчей и убѣдился, что этотъ шумъ происходилъ оттого, что многочисленные дождевые черви тащили сухіе листья и старались втиснуть ихъ въ свои норки. Съ этой цѣлью они втаскиваютъ въ свои норки листья и листовые черешки многихъ растеній, ножки нѣкоторыхъ цвѣтотъ, и нерѣдко завядшія вѣточки деревьевъ, кусочки бумаги, перья, клоки шерсти и конскій волосъ. Я видѣлъ не менѣе семнадцати листовыхъ черешковъ *Clematis*, выставившихся черезъ отверстіе одной норки и десять, выставившихся черезъ отверстіе другой. Нѣкоторые изъ приведенныхъ предметовъ, какъ, напр., листовые черешки, перья и т. д., никогда не употребляются червями въ пищу. На одной усыпанной щебнемъ аллеѣ моего сада я нашелъ, что нѣсколько сотъ хвой одной сосны (*P. austriaca* или *pigricans*) были втащены своимъ основаніемъ въ норки червей. Поверхности, съ помощью которыхъ эти хвои прикрѣпляются къ листьямъ, устроены такъ же оригинально, какъ сочленія между костями конечностей млекопитающихъ животныхъ, и если бы эти поверхности были объѣдены хоть немножко, это сейчасъ же бросилось бы въ глаза, но не было и слѣда ихъ обглаживанія. Изъ листьевъ обыкновенныхъ двусѣмидольныхъ объѣдаются не всѣ тѣ, которые втаскиваются въ норки. Я видѣлъ не менѣе девяти липовыхъ листьевъ, втащенныхъ въ одну и ту же норку, и далеко не всѣ были объѣдены; но такіе листья могутъ служить запасомъ для будущей ѣды. Тамъ, гдѣ осыпавшихся листьевъ очень много, иногда надъ входнымъ отверстіемъ въ норку собирается гораздо больше листьевъ, чѣмъ можетъ быть употреблено въ дѣло, такъ что небольшая кучка не употребленныхъ въ дѣло листьевъ остается какъ крыша надъ тѣми, которые отчасти втащены въ норки.

Листъ, втащенный на короткое разстояніе въ цилиндрическую норку, необходимо долженъ быть или сложенъ въ большое число складокъ, или очень смятъ. Если втаскивается еще листъ, то онъ помѣщается снаружи отъ перваго и такъ со всѣми послѣдующими листьями; наконецъ всѣ они плотно складываются и сдавливаются другъ съ другомъ. Иногда червь расширяетъ отверстіе своей норки или дѣлаетъ новую рядомъ, чтобы имѣть возможность набрать еще большее количество листьевъ. Промежутки между втащенными листьями черви не только часто, но даже вообще наполняютъ выброшенной изъ нихъ кишечнаго канала влажной и клейкой землей, и такимъ образомъ отверстіе норки совершенно закупоривается. Такія закупоренныя норки встрѣчаются во многихъ мѣстахъ сотнями, особенно въ теченіе осеннихъ или первыхъ зимнихъ мѣсяцевъ. Однако, какъ позднѣе будетъ объяснено, листья втаскиваются въ норки не только для того, чтобы закупорить послѣднія и служить пищевымъ матеріаломъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и для того, чтобы выстилать собою верхнюю часть норки или входъ.

Если черви не могутъ найти для закупориванія входныхъ отверстій своихъ норокъ ни листьевъ, ни листовыхъ черешковъ, ни кусочковъ вѣточекъ и т. п., въ такомъ случаѣ они часто загоразиваютъ ихъ небольшими кучками камней, и такія кучки гладкихъ округленныхъ камешковъ можно часто видѣть на усыпанныхъ щебнемъ аллеяхъ. Въ этомъ случаѣ, естественно, не можетъ быть и рѣчи о пищѣ. Одна дама, интересовавшаяся образомъ жизни червей, сняла кучки камешковъ съ входныхъ отверстій норокъ

червей и очистила поверхность на нѣсколько дюймовъ кругомъ. На слѣдующую ночь она пришла на это мѣсто съ фонаремъ и увидѣла, какъ черви, укрѣпившись своими хвостами въ норкахъ, втаскивали внутрь камешки съ помощью своего рта, безъ сомнѣнія, присасываясь къ нимъ. «Спустя двѣ ночи, на нѣкоторыхъ норкахъ лежало отъ 8 до 9 камешковъ; спустя четыре ночи, на одной было почти 30, на другой 34 камешка»<sup>1)</sup>. Камень, дотащенный по осыпанной пескомъ аллеѣ до входа въ норку, вѣсилъ двѣ унціи, что указываетъ на силу червей. Но они проявляютъ еще большую силу тѣмъ, что иногда на хорошо убитой щебнемъ аллеѣ сдвигаютъ камни съ мѣста; что черви это дѣйствительно дѣлаютъ, доказывается тѣмъ, что въ ямки, остающіяся послѣ сдвиганія съ мѣста камней, какъ я самъ убѣдился, какъ разъ приходятся камни, лежащіе надъ входами близъ лежащихъ норкъ.

Подобная работа обыкновенно производится ночью; но случайно я узналъ, что предметы утаскиваются въ полость и днемъ. Сомнительно, чтобы для червей имѣло какое-нибудь преимущество то, закупорятъ ли они свои норки листьями и т. д., или наложатъ надъ ними камни. Въ то время, когда они выбрасываютъ изъ норки большое количество земли, они поступаютъ иначе, такъ какъ въ такомъ случаѣ для закрыванья отверстій норокъ червямъ служатъ ихъ экскременты. Если садовникъ хочетъ уничтожить на полянѣ всѣхъ червей, то необходимо, во-первыхъ, смести или сгрести съ поверхности всѣ кучки экскрементовъ и, во-вторыхъ, дать вмѣстѣ съ тѣмъ доступъ къ норкамъ известковой водѣ<sup>2)</sup>. Изъ этого можно бы вывести, что входы въ норки затыкаются листьями и т. д. съ тѣмъ, чтобы воспрепятствовать проникновенію въ нихъ при сильныхъ дождяхъ воды, но противъ этого можно привести то, что небольшое число округленныхъ и не плотно прилегающихъ другъ къ другу камней довольно плохо пригодно на то, чтобы задержать воду. Кромѣ того, въ вертикально обрѣзанныхъ дерновыхъ окраинахъ усыпанныхъ щебнемъ дорожекъ я видѣлъ много норокъ, въ которыя едва ли могла проникать вода, и которыя все-таки были закупорены такъ же хорошо, какъ норки на ровной поверхности. Невѣроятно, чтобы затычки или каменные кучки служили для того, чтобы скрывать норки отъ тысяченожекъ, которыя, по Гофмейстеру, суть злѣйшіе враги дождевыхъ червей, или же противъ крупныхъ видовъ жуужелицъ, беспощадно нападающихъ на нихъ; потому что эти животныя ночныя, а норки червей по ночамъ открыты. Не могутъ ли дождевые черви, когда отверстія ихъ норокъ защищены такимъ образомъ, оставаться въ нихъ покойно и безопасно приближать голову къ входному отверстию, что, какъ извѣстно, они очень любятъ, но что стоитъ многимъ изъ нихъ жизни? Или не должны ли пробки мѣшать свободному входу въ норки самаго нижняго слоя воздуха, когда, вслѣдствіе ночного лучеиспусканія, онъ становится холоднымъ отъ почвы и травы? Я склоненъ принять послѣднее объясненіе, во-первыхъ, потому, что черви, содержимые въ горшкахъ въ топленной комнатѣ, когда холодный воздухъ проникнуть въ норки не можетъ, закупориваютъ входы въ норки небрежно, а во-вторыхъ, потому, что они часто выстилаютъ верхнюю часть своихъ норокъ листьями, очевидно съ той цѣлью, чтобы помѣшать прикосновенію своего тѣла къ холодной и влажной землѣ. Парфиттъ высказалъ мнѣ предположеніе, что отверстія норокъ червей закрываются для того, чтобы находящійся внутри ихъ воздухъ сохранялъ постоянно свою влажность, и это, какъ мнѣ кажется, самое правдоподобное объясненіе этой привычки. Впрочемъ, закупориваніе приноситъ пользу по отношенію ко всѣмъ приведеннымъ предположеніямъ.

Что бы ни вызывало закупориваніе, судя по всему, черви оставляютъ входы въ

<sup>1)</sup> Ссылка на эти наблюденія приведена въ „Gardener's-Chronicle“, March 28, 1868, p. 324.

<sup>2)</sup> Loudon's „Gard. Mag.“ XVII, p. 216, цитировано въ „Catalogue of the British Museum Worms“, 1865, p. 327.

свои норки открытыми крайне неохотно. Тѣмъ не менѣе ночью они снова открываютъ ихъ, независимо отъ того, могутъ или нѣтъ закрыть ихъ опять потомъ. На свѣжежесконопанной почвѣ можно видѣть большое число открытыхъ норокъ. такъ какъ въ этомъ случаѣ вмѣсто того, чтобы собирать экскременты надъ входомъ въ свои норки, черви выбрасываютъ ихъ въ оставшіяся въ почвѣ полости или въ старыя норки, и не могутъ найти на поверхности никакого предмета, годнаго для защиты входа. Затѣмъ, на помостѣ недавно открытой римской виллы въ Абингерѣ (она будетъ описана позднѣе) черви настойчиво открывали свои норки почти каждую ночь, если онѣ закрывались вслѣдствіе частой ходьбы, хотя возможность добыть нѣсколько маленькихъ камешковъ, съ помощью которыхъ закупоривались норки, представлялась имъ не часто.

*Сообразительность, проявляющаяся у червей въ способъ закупориванія ими норокъ.* Если бы кто-нибудь заткнулъ маленькую цилиндрическую трубочку такими предметами, какъ листья, листовые черешки или вѣточки, то червь вдернулъ или втащилъ бы ихъ острыми концами; если бы эти предметы были очень тонки сравнительно съ величиною полости, то нѣкоторые изъ нихъ онъ вѣроятно втащилъ бы ихъ толстымъ или широкимъ концомъ. Въ этомъ случаѣ въ образѣ дѣйствія червя проявляется сообразительность. Поэтому тщательное изученіе того, какъ черви втаскиваютъ листья въ свои норки, ихъ вершиной, основаніемъ или средней частью, мнѣ казалось стоящимъ труда. Особенно желательнымъ казалось мнѣ сдѣлать эти наблюденія по отношенію къ такимъ растеніямъ, которыя не являются уроженцами нашей страны, такъ какъ, хотя обыкновеніе червей втаскивать листья въ норки, безъ сомнѣнія, инстинктивно. тѣмъ не менѣе объяснить инстинктомъ ихъ поведеніе въ томъ случаѣ, когда имъ придется имѣть дѣло съ листьями, которые были совсѣмъ неизвѣстны ихъ предкамъ, совершенно невозможно. Кромѣ того, если бы въ этомъ случаѣ черви поступали только въ силу инстинкта или не измѣненной унаслѣдованной привычки, то они втаскивали бы въ свои норки всевозможные листья однимъ и тѣмъ же способомъ. Если у нихъ нѣтъ такого опредѣленнаго инстинкта, то можно ждать, что захватываніе листа за его вершину, основаніе или середину опредѣляется случаемъ. Если исключить обѣ эти альтернативы, то остается обратиться только къ сознанію, если только въ каждомъ такомъ случаѣ червь не перепробываетъ сначала различныхъ способовъ и не останавливается потомъ на единственно возможномъ или легчайшемъ, но и такое поведеніе вмѣстѣ съ предварительною пробою различныхъ способовъ уже значительно приближается къ сознанію.

На первый разъ изъ норокъ червей, сдѣланныхъ въ разныхъ мѣстахъ, вынуто было 227 завядшихъ листьевъ различныхъ видовъ по большей части англійскихъ растеній. Изъ нихъ 181 были втащены въ норки прямо или почти своей вершиной. такъ что черешки листьевъ торчали изъ входныхъ отверстій норокъ почти вертикально; 20 были втащены основаніями, и въ этомъ случаѣ кверху торчали вершины листьевъ; наконецъ 26 были захвачены приблизительно по срединѣ, слѣдовательно втащены были поперекъ, и очень смяты. Такимъ образомъ 80 процентовъ (при этомъ всегда берется ближайшее цѣлое) было втащено вершинами, 9—основаніемъ или черешкомъ, и 11—поперекъ или по срединѣ. Уже этихъ чиселъ почти достаточно для того, чтобы показать независимость отъ случая того, какимъ образомъ листья втаскиваются въ норки.

Изъ выше упомянутыхъ 227 листьевъ 70 были опавшіе листья обыкновенной липы, которая почти навѣрное не можетъ считаться уроженкой Англій. Эти листья съ очень заостренной вершиной, очень широкимъ основаніемъ и хорошо развитымъ черешкомъ. Они тонки и когда наполовину завянутъ, то становятся совершенно гибкими. Изъ числа 70 липовыхъ листьевъ 79 процентовъ были втащены въ норки приблизительно за вершину, 4 процента основаніемъ или почти основаніемъ и 17 процентовъ поперекъ или по срединѣ. Что касается листьевъ втащенныхъ вершиной,

то послѣднее числовое отношеніе очень близко къ сообщенному раньше, но процентное содержаніе листьевъ, втащенныхъ основаніемъ, меньше, и это можетъ быть написано ширинѣ основанія листа. Изъ этого мы видимъ также то, что присутствіе листового черешка, относительно котораго можно бы предполагать, что онъ служитъ червямъ удобнымъ мѣстомъ для схватыванія, имѣеть очень мало или даже не имѣеть никакого вліянія на то, какимъ концомъ липовые листья втаскиваются въ норки. Сравнительно большое число листьевъ, именно 17 процентовъ, втащенныхъ въ норки болѣе или менѣе поперекъ, безъ сомнѣнія, зависитъ отъ гибкости полузавядшихъ листьевъ липы. Тотъ фактъ, что большое число листьевъ было втащено въ норки за середину и только немногіе за основаніе, дѣлаеть невѣроятнымъ допущеніе, что черви пытались сначала втащить большинство листьевъ какимъ-либо однимъ или и тѣмъ и другимъ изъ двухъ послѣднихъ способовъ, и что только позднѣе они втащили 79 процентовъ вершинами, такъ какъ очевидно, что имъ не трудно было бы втащить листья основаніемъ или по серединѣ.

Затѣмъ, съ той же стороны изслѣдованы были такіе листья чужеземныхъ растений, которые къ вершинѣ заострены не болѣе, чѣмъ къ основанію. Таковы листья альпійскаго ракичника (помѣсь между *Cytisus alpinus* и *laburnum*), которые, будучи перегнуты поперекъ, какъ разъ приходится своей вершинной половиной на основную, или, если между послѣдними и бываетъ какое-либо различіе, то оно состоитъ въ томъ, что основная половина нѣсколько уже. На этомъ основаніи можно бы ожидать, что въ норки втаскивается приблизительно одно и то же число листьевъ какъ вершинной, такъ и основаніемъ, или что небольшой излишекъ приходится на долю листьевъ, втащенныхъ послѣднимъ путемъ. Но изъ 73 листьевъ (они не были въ числѣ первыхъ 227), втащенныхъ изъ норокъ червей, 63 процента было втащено вершинами, 27 основаніемъ и 10 поперекъ. Здѣсь мы видимъ, что основаніемъ было втащено сравнительно гораздо большее количество, именно 27 процентовъ, чѣмъ липовыхъ листьевъ, очень широкихъ у своего основанія и втащенныхъ такимъ образомъ только въ размѣрѣ 4 процентовъ. Тотъ фактъ, что основаніемъ было втащено сравнительно небольшое число листьевъ альпійскаго ракичника, мы, быть можетъ, въ состояніи объяснить тѣмъ, что черви вообще имѣютъ привычку втаскивать листья вершинами, чтобы такимъ образомъ избѣгать черешковъ. Такъ какъ основной край листа у многихъ растений образуетъ съ черешкомъ большой уголъ, то если подобный листъ втаскивается за черешокъ, онъ вдругъ упирается своимъ основнымъ краемъ съ двухъ сторонъ въ края отверстія норки и тѣмъ самымъ очень затрудняетъ втаскиваніе.

Тѣмъ не менѣе въ томъ случаѣ, когда черешокъ служитъ удобнымъ средствомъ для втаскиванія листьевъ въ норки, черви оставляютъ свое обыкновеніе избѣгать черешковъ. Листья безконечно гибридизированныхъ разновидностей *Rhododendron*'а варьируютъ по своему наружному виду весьма сильно: одни изъ нихъ уже всего у основанія, другіе—у вершины. Послѣ того, какъ листья опали, пластинка листа, высыхая, часто закручивается по обѣимъ сторонамъ срединной жилки или по всей своей длинѣ, или преимущественно у основанія, или у вершины. Между 28 опавшими листьями на торфяной грядкѣ въ моемъ саду было не менѣе 23, которые въ основной части своей длины были уже, чѣмъ въ вершинной, что преимущественно было слѣдствіемъ закручиванія въ трубочку краевъ. Между 36 опавшими листьями другой грядки, на которой росли различныя разновидности *Rhododendron*'а, было только 17 съ основаніями болѣе узкими, чѣмъ вершина. Мой сынъ Вильямъ (William), который первый обратилъ на это мое вниманіе, собралъ въ своемъ саду (гдѣ рододендроны растутъ просто въ землѣ) 237 опавшихъ листьевъ, и изъ нихъ 65 процентовъ червямъ легче было втащить въ норки основаніемъ или черешкомъ, чѣмъ вершиной; отчасти это было слѣдствіемъ очертаній листа и только въ небольшой степени

слѣдствіемъ завертыванія краевъ; 27 процентовъ могло быть втащено легче вершиной, чѣмъ основаніемъ, а 8 процентовъ почти съ одинаковой легкостью могли быть втащены и вершиной, и основаніемъ. Очертаніе упавшаго съ дерева листа можетъ быть опредѣлено только до тѣхъ поръ, пока его конецъ не попалъ въ норку, такъ какъ послѣ этого свободный конецъ, будетъ ли это вершина или основаніе, высыхаетъ скорѣе того, который находится во влажной почвѣ; вслѣдствіе этого остающіеся снаружи края свободного конца завертываются внутрь трубочкой больше, чѣмъ въ то время, когда листъ только что былъ захваченъ червемъ. Мой сынъ нашелъ 91 листъ, втащенный червями въ норки, хотя и не на большой глубинѣ; изъ нихъ 66 процентовъ было втащено основаніемъ или черешкомъ и 34 процента вершиной. Отсюда слѣдуетъ, что черви пришли къ весьма справедливому заключенію о томъ, какимъ образомъ легче втаскивать въ свои норки полувысохшіе листья этого наземнаго растенія; не смотря даже на то, что имъ пришлось при этомъ отказаться отъ своей привычки избѣгать листовыхъ черешковъ.

На усыпанныхъ щепнемъ аллеяхъ моего сада черви обыкновенно втаскивали въ отверстія своихъ норокъ очень большое количество хвой трехъ видовъ *Pinus* (*P. austriaca*, *nigricans* и *sylvestris*). Хвои эти, достигающія значительной длины у двухъ первыхъ видовъ и короткія у послѣдняго, соединяются своими основаніями по двѣ вмѣстѣ и почти безъ исключенія втаскиваются въ норки послѣдней частью. У червей, въ ихъ природной обстановкѣ, я встрѣтилъ или только два, или никакъ не больше трехъ исключеній изъ этого правила. Такъ какъ очень заостренныя иглы немного расходятся и такъ какъ въ одной и той же норкѣ ихъ помѣщается большое количество, то каждый пучекъ ихъ образуетъ совершенно *chevaux de frise*. Два раза вечеромъ большое количество такихъ пучковъ вынималось изъ норокъ, а на слѣдующее утро были втащены уже новыя хвои, и норки были опять хорошо защищены. Иначе, какъ основаніемъ, соединенныя попарно хвои не могли быть втащены въ норки хоть на сколько-нибудь, такъ какъ сразу схватить обѣ хвои червь не можетъ, а еслибы за вершину была схвачена только одна, то другая уперлась бы въ землю и затруднила втаскиваніе. Въ двухъ или трехъ вышеупомянутыхъ случаяхъ это было очевидно. Такимъ образомъ, для того, чтобы черви могли вести свою работу, какъ слѣдуетъ, они должны втаскивать хвои основаніемъ, которымъ онѣ соединены попарно. Но какъ они совершаютъ эту работу—вопросъ довольно трудный.

Послѣднее обстоятельство заставило моего сына Фрэнсиса и меня самого въ теченіе многихъ ночей наблюдать червей въ неволѣ при помощи слабаго свѣта въ то время, когда они таскали въ свои норки хвои выше перечисленныхъ сосенъ. Они двигали переднимъ концомъ своего тѣла кругомъ хвой и не разъ замѣчено было, какъ при соприкосновеніи съ острой вершиной, отдергивали его назадъ, какъ будто бы почувствовавъ уколъ. Однако я сомнѣваюсь въ томъ, что они были при этомъ поранены, такъ какъ они относятся къ острымъ предметамъ безразлично и заглатываютъ даже шиши розъ и маленькіе осколки стекла. Также подвержено сомнѣнію и то, что острые концы хвой указываютъ червямъ на то, что они взялись не за тотъ конецъ, такъ какъ у многихъ хвой вершины были срѣзаны почти на дюймъ и пятьдесятъ семь изъ нихъ были втащены въ норки основаніями и ни одна срѣзаннымъ концомъ. Содержимые въ неволѣ черви часто схватывали хвои почти по серединѣ и тащили ихъ къ входному отверстию норки, а одинъ сдѣлалъ совершенно безсмысленную попытку втащить ихъ въ норку согнутыми. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ они собирали надъ входными отверстіями норокъ гораздо больше хвой (что было и въ ранѣе упомянутыхъ случаяхъ съ липовыми листьями), чѣмъ могло туда войти. Однако въ другихъ случаяхъ они вели себя совершенно иначе, такъ какъ едва прикасались къ основанію хвой, такъ сейчасъ же схватывали его, при чемъ иногда оно совершенно исчезало въ ихъ рту, или же схватывали хвои на самомъ

близкомъ разстояніи отъ основанія и послѣ этого быстро втаскивали или, лучше сказать, вдергивали ихъ въ норки. И моему сыну, и мнѣ казалось, что въ тѣхъ случаяхъ, когда хвой схвачены были какъ слѣдуетъ, черви узнавали объ этомъ моментально. Такихъ случаевъ наблюдалось девять, но одинъ разъ червю не удалось втащить хвою въ свою норку, потому что она запуталась въ другихъ, лежащихъ рядомъ съ ней. Въ другомъ случаѣ сросшаяся пара хвой стояла почти прямо, вершинами спустившись нѣ сколько въ норку, но какъ она приняла такое положеніе замѣчено не было; но тогда червь снова выставился наружу и, схвативъ хвой за основаніе, втащилъ ихъ, согнувши, въ отверстіе норки. Съ другой стороны, было два такихъ случая, что не извѣстно почему червь бросалъ хвой, схвативъ ихъ передъ этимъ за основаніе.

Какъ уже было замѣчено, обыкновеніе червей затыкать свои норки различными веществами, безъ сомнѣнія, является инстинктивнымъ актомъ, и одинъ очень молодой червь, содержавшійся въ одномъ изъ моихъ горшковъ, тащилъ на нѣкоторое разстояніе хвою шотландской сосны одной съ нимъ длины и почти такой же толщины, какъ и его тѣло. Но такъ какъ въ этой части Англїи не растетъ ни одного вида сосны, то невѣроятно, чтобы настоящій способъ втаскиванія въ норки иголъ хвойныхъ деревьевъ могъ быть у нашихъ червей инстинктивнымъ. Такъ какъ черви, на которыхъ были сдѣланы вышеупомянутыя наблюденія, зарывались въ землю подъ или вблизи нѣсколькихъ сосенъ, которыя росли здѣсь около сорока лѣтъ, то желательно было доказать, что ихъ дѣйствія были не инстинктивными. Съ этой цѣлью, сосновыя хвой были разбросаны на мѣстахъ, лежащихъ вдали отъ какого бы то ни было сосноваго дерева, и 90 изъ нихъ были втащены въ норки основаніемъ. Только двѣ пары хвой были втащены вершинами, но и это не представляло собой никакого серьезнаго исключенія, такъ какъ одна изъ нихъ была втащена не глубоко, а обѣ иглы другой слиплись другъ съ другомъ. Другія сосновыя хвой были даны червямъ, которые содержались въ горшкахъ въ теплой комнатѣ, и въ этомъ случаѣ результатъ былъ иной, такъ какъ изъ 42 хвой, втащенныхъ въ норки, не менѣе 16 было втащено вершинами иголъ. Однако эти черви работали небрежно и неряшливо, такъ какъ однѣ хвой были втащены только на небольшую глубину, другія образовали только кучку надъ входомъ въ норку, и третьи совсѣмъ не были втащены въ нее. Я думаю, что эта неряшливость можетъ быть объяснена тѣмъ, что воздухъ комнаты былъ теплый и черви вслѣдствіе этого не очень заботились о томъ, чтобы какъ слѣдуетъ закупорить свои норки. Горшки съ червями, покрытые сѣтью, съ цѣлью дать доступъ току холоднаго воздуха, въ продолженіе нѣсколькихъ ночей выставлялись наружу, и тогда въ норки было втащено 72 листа, и притомъ всѣ какъ слѣдуетъ, т.-е. основаніемъ.

Изъ приведенныхъ до сихъ поръ фактовъ, быть можетъ, слѣдуетъ, что черви составляютъ какимъ-либо образомъ представленіе о видѣ или строеніи сосновыхъ хвой и приходятъ къ заключенію, что имъ надо схватывать ихъ за основаніе, которымъ онѣ соединены. Но слѣдующіе случаи дѣлаютъ это болѣе чѣмъ сомнительнымъ.

Концы большаго числа хвой *P. austriaca* были склеены раствореннымъ въ алко-голѣ шеллакомъ и выдерживались въ продолженіе нѣсколькихъ дней, пока, какъ я думалъ, исчезъ всякій запахъ или вкусъ; потомъ они были положены на землю вблизи норокъ червей, изъ которыхъ затычки были вынуты, въ такихъ мѣстахъ, гдѣ сосенъ не было. Подобные листья одинаково легко могли быть втащены въ норки любымъ концомъ и, судя по аналогіи и еще болѣе по тѣмъ случаямъ съ черешками *Clematis montana*, которые сейчасъ будутъ приведены, я ожидалъ, что они предпочтутъ вершинные концы. Но результатъ былъ тотъ, что изъ 121 пары хвой съ склеенными концами, 108 было втащено основаніемъ и 13 вершинами. Въ виду того, что черви могли почувствовать вкусъ или запахъ шеллака и найти его неприятнымъ, хотя это было и очень невѣроятно, особенно послѣ того, какъ листья въ теченіе многихъ ночей лежали на чистомъ воздухѣ,



концы многихъ паръ хвой были связаны тонкой нитью. Изъ 150 паръ такихъ хвой черви втащили въ норки 123 основаніемъ и 27 соединенными вершинными концами, то-есть основаніемъ было втащено отъ 4 до 5 разъ болѣе, чѣмъ вершиной. Нѣтъ ничего невозможнаго въ томъ, что коротко обрѣзанные концы нитей, которыми хвой были связаны, обусловили собою то, что вершинами было втащено сравнительно большее число хвой, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда хвой были склеены. Если считать хвой связанныя и склеенныя вмѣстѣ (числомъ 271), то 85 процентовъ изъ нихъ было втащено основаніемъ и 15 процентовъ вершиной. Отсюда мы можемъ прійти къ заключенію, что расхожденіе вершинъ попарно соединенныхъ иголъ не можетъ считаться причиной, почти безъ исключенія вызывающей у червей, живущихъ въ естественныхъ условіяхъ, втаскиваніе въ норки хвой основаніемъ.

Острая вершина хвой также не можетъ вызывать этого, такъ какъ мы видѣли, что основаніемъ втаскиваются въ норки многіе листья съ обрѣзанной вершиной. Отсюда мы должны прійти къ заключенію, что въ основаніи сосновыхъ хвой, есть что-то, напоминающее червей, не смотря на то, что изъ обыкновенныхъ листьевъ основаніемъ или черешкомъ втаскиваются только немногіе.

*Черешки.* Теперь мы хотимъ возвратиться къ черешкамъ сложныхъ листьевъ, послѣ того какъ ихъ листочки опали. Черешки *Clematis montana*, растущей на верандѣ, ежегодно, въ январѣ мѣсяцѣ, втаскивались въ большомъ числѣ въ норки червей, вырытыя по сосѣднимъ аллеямъ, полянамъ и въ цвѣтникахъ. Длинной эти черешки отъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, трудно гнутся и приблизительно одной толщины на всемъ своемъ протяженіи, исключая толстаго основанія, гдѣ они вдругъ утолщаются и становятся почти вдвое толще, чѣмъ въ другомъ мѣстѣ. Вершина ихъ нѣсколько заострена, но скоро вянетъ и тогда легко обламывается. Изъ этихъ черешковъ 314 вынуты были изъ норокъ червей, вырытыхъ въ только что перечисленныхъ мѣстахъ, и относительно ихъ получилось, что 76 процентовъ было втащено вершинами, и 24 основаніемъ, такъ что вершинами втащено было немного болѣе, чѣмъ втрое, сравнительно съ числомъ втащенныхъ основаніемъ. Нѣкоторые изъ нихъ, вытасканные изъ норокъ, вырытыхъ въ плотно убитыхъ щебнемъ дорожкахъ, были отдѣлены отъ другихъ, и изъ нихъ (числомъ 59) втащенныхъ вершинами было почти въ пять разъ больше, чѣмъ втащенныхъ основаніемъ, тогда какъ изъ черешковъ, взятыхъ изъ норокъ, вырытыхъ на полянахъ и въ цвѣтникахъ, гдѣ вслѣдствіе большей уступчивости почвы нужна была меньшая тщательность въ закупориваніи норокъ, отношеніе числа черешковъ, втянутыхъ вершинами (130), къ числу черешковъ, втянутыхъ основаніемъ (48), было нѣсколько менѣе трехъ къ единицѣ. Что эти черешки были втащены въ норки для ихъ закупориванія, а не для ѣды, ясно слѣдовало изъ того, что, сколько я могъ видѣть, ни тотъ, ни другой конецъ ихъ не былъ объѣденъ. Такъ какъ на закупорку норки употреблялось большое число черешковъ, въ одномъ случаѣ не менѣе десяти, въ другомъ не менѣе пятнадцати, то, быть можетъ, черви втаскивали сначала небольшое число ихъ толстымъ концомъ съ тѣмъ, чтобы сберечь трудъ; потомъ же, для болѣе совершенной закупорки, втаскивалось большее число черешковъ заостреннымъ концомъ.

Затѣмъ наблюденія производились надъ опавшими листовыми черешками нашего обыкновеннаго ясеня, и въ этомъ случаѣ то, что было правиломъ для большинства, т.-е. то, что большинство ихъ втаскивается въ норку заостреннымъ концомъ, не подтвердилось; сначала это меня очень удивило. Эти черешки колеблются въ своей длинѣ отъ 5 до 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, у своего основанія толсты и мясисты и отсюда къ вершинѣ постепенно утоньшаются; вершина, гдѣ первоначально былъ укрѣпленъ конечный листочекъ, нѣсколько утолщена и притуплена. Изъ норокъ червей, вырытыхъ подъ нѣсколькими разбросанными по полянѣ ясенями, въ началѣ января было вынута 229 черешковъ и изъ нихъ 51,5 процента было втащено основаніемъ и 48,5 процента вершиной. Однако эта

аномалия легко объяснилась, какъ только была изслѣдована утолщенная основная часть черешковъ. такъ какъ у 78 изъ 103 черешковъ прямо надъ подковообразной сочленовой поверхностью эта часть черешка была объѣдена. Въ большинствѣ случаевъ относительно бѣданія не могло быть никакой ошибки, такъ какъ необъѣденные черешки, изслѣдованные спустя еще восемь недѣль, въ теченіе которыхъ они подвергались вліянію атмосферны, были у основанія разрушены или испорчены не болѣе, чѣмъ во всякомъ другомъ мѣстѣ. Отсюда очевидно слѣдуетъ, что толстый основной конецъ черешка втаскивается въ норки не только для затыканія ихъ входныхъ отверстій, но и какъ пища. У небольшого числа черешковъ были объѣдены даже узкіе обрѣзанные вершинные концы, что было у 6 изъ 37 изслѣдованныхъ съ этой цѣлью черешковъ. Втащивши и объѣвши основной конецъ, черви послѣ этого часто опять вытаскивали черешокъ изъ норки и потомъ втаскивали на его мѣсто новый, или основаніемъ—на вѣду, или вершиной—для настоящаго закупориванія входа. Изъ 37 черешковъ, втащенныхъ въ норки своими вершинами, 5 были предварительно втащены ихъ основаніемъ, такъ какъ эта часть ихъ была объѣдена. Потомъ я собралъ горсть черешковъ, лежащихъ просто на землѣ рядомъ съ нѣсколькими заткнутыми норками червей въ такомъ мѣстѣ, гдѣ поверхность густо была покрыта другими черешками, къ которымъ очевидно черви никогда не прикасались, и оказалось, что 14 изъ 47 (слѣдовательно, приблизительно треть), послѣ того, какъ ихъ основаніе было объѣдено, были выброшены изъ норокъ и лежали теперь просто на землѣ. Изъ этихъ различныхъ фактовъ мы можемъ прийти къ заключенію, что одни черешки ясеня черви втаскиваютъ въ норки основаніемъ и употребляютъ на вѣду, а другіе—вершиною, чтобы заткнуть норки болѣе существеннымъ образомъ.

Черешки *Robinia pseudo-acacia* измѣняются по длинѣ отъ 4—5 почти до 12 дюймовъ; прямо у основанія, пока болѣе нѣжные части не сгнили, они толсты, къ верхнему концу значительно утоньшаются. Черешки эти такъ гибки, что я видѣлъ нѣсколько сложенныхъ вдвое и въ такомъ видѣ втащенныхъ въ норки. Къ несчастью, эти черешки были изслѣдованы только въ февралѣ, когда ихъ болѣе мягкія части уже совершенно сгнили, и не было никакой возможности опредѣлить, объѣдали черви ихъ основанія или нѣтъ, хотя само по себѣ это и было вѣроятно. Изъ числа 121 черешка, вынутыхъ изъ норокъ въ началѣ февраля, 68 были втащены основаніемъ и 53 вершиной. 5-го февраля всѣ черешки, втащенные въ норки червей подъ одной *Robinia*, были выброшены вонъ; спустя 11 дней, 35 изъ нихъ были опять втащены, и притомъ 19 основаніемъ и 16 вершиной. Если взять оба эти случая вмѣстѣ, то окажется, что 56 процентовъ было втащено основаніемъ и 44 вершиной. Такъ какъ всѣ мягкія части этихъ черешковъ уже давнымъ давно сгнили, то очевидно, особенно въ послѣднемъ случаѣ, что ни одинъ изъ нихъ не былъ втащенъ въ норку на кормъ. Слѣдовательно, въ это время года черви втаскиваютъ въ норки названные черешки одинаково и тѣмъ, и другимъ концомъ, при чемъ основанію отдается нѣкоторое предпочтеніе. Послѣднее должно быть объяснено трудностью заткнуть норку столь необычайно тонкими предметами, какъ верхніе концы названныхъ черешковъ. Въ подтвержденіе этого мнѣнія можно привести то, что изъ 16 черешковъ, втащенныхъ въ норки верхними концами, у семи самые тонкіе вершинные концы случайно были обломаны.

*Бумажные треугольники.* Удлиненные треугольники были вырѣзаны изъ бумаги средней плотности и съ обѣихъ сторонъ смазаны сырымъ жиромъ, чтобы воспрепятствовать ихъ размоканію въ случаѣ, если бы они въ теченіе ночи попали подъ дождь или росу. Стороны всѣхъ этихъ треугольниковъ были въ три дюйма длины; основаніе у 120 было въ одинъ дюймъ и у 183 въ полдюйма длины. Послѣдніе треугольники были очень узки и очень заострены <sup>1)</sup>. Для повѣрки только что сообщен-

<sup>1)</sup> У этихъ узкихъ треугольниковъ вершинный уголъ былъ въ  $9^{\circ}34'$ , основной въ  $85^{\circ}13'$ ; у широкихъ треугольниковъ вершинный уголъ былъ въ  $19^{\circ}10'$ , основной въ  $80^{\circ}25'$ .

ныхъ наблюденій подобные треугольники во влажномъ видѣ брались очень острымъ пинцетомъ въ разныхъ мѣстахъ и во всѣхъ возможныхъ положеніяхъ относительно краевъ и потомъ втаскивались въ короткую трубку одного поперечника съ норкой червя. Если треугольникъ брался за вершину, то втаскивался въ трубочку прямо съ загнутыми внутрь краями; если онъ брался на небольшомъ разстояніи отъ вершины, напримеръ, на разстояніи полдюйма, то эта часть внутри трубочки загибалась. То же было и въ томъ случаѣ, если его брали за основаніе или за основной уголъ, хотя при этомъ треугольники, какъ этого и можно было ожидать, встрѣчали гораздо болѣе сопротивленія втаскиванію. Если треугольникъ брали вблизи середины, то онъ сгибался пополамъ, и какъ вершина, такъ и основаніе оставались снаружи трубки. Такъ какъ стороны треугольниковъ были въ три дюйма длины, то результаты наблюденій того, какъ они втаскиваются въ трубочку или норку, совершенно удобно дѣлятся на три группы: тѣ листья, которые втаскивались въ нору взяты за вершину или въ предѣлахъ одного дюйма отъ нея; тѣ, которые были взяты за основаніе или въ предѣлахъ одного дюйма отъ него, и тѣ, которые были взяты гдѣ-либо въ предѣлахъ срединнаго дюйма.

Чтобы видѣть, какъ треугольники будутъ взяты червями, нѣкоторые изъ нихъ были нѣсколько смочены и даны червямъ, содержимымъ въ неволѣ. Оба вида треугольниковъ, и узкіе, и широкіе, захватывались тремя различными способами, именно за край, за одинъ изъ трехъ угловъ, которые въ такомъ случаѣ совершенно заглатывались, и наконецъ за какую-нибудь часть плоской поверхности, къ которой червь присасывался. Проведя черезъ треугольникъ, сторона котораго равна тремъ дюймамъ, двѣ линіи, параллельныя основанію, на разстояніи дюйма одна отъ другой, мы дѣлимъ его на три части равной длины. Если черви берутъ треугольникъ за ту или другую часть случайно, то очевидно основная часть или отрѣзокъ долженъ захватываться гораздо чаще любого изъ двухъ другихъ. Такъ какъ поверхность основной части относится къ поверхности вершинной, какъ 5 къ 1, то вѣроятность, что посредствомъ присасыванія въ норку будетъ захвачено основаніе, относится къ тому же по отношенію къ вершинѣ, какъ 5 къ 1. У основанія два угла, у вершины одинъ, и потому у перваго вдвое болѣе шансовъ (совершенно независимо отъ величины угловъ) попасть въ ротъ червя, чѣмъ у вершины. Однако можно привести, что собственно вершинный уголъ захватывается червями не часто: ему предпочитаютъ оба края на небольшомъ разстояніи отъ вершины. Я заключаю это изъ того, что въ 40 изъ 46 случаевъ, когда треугольники были втасканы въ норки своими вершинными концами, оказалось, что внутри норки вершины были загнуты на разстояніи отъ  $\frac{1}{20}$  до одного дюйма. Наконецъ отношеніе между краями основной и вершинной части для болѣе широкаго треугольника 3 къ 2 и для болѣе узкаго  $2\frac{1}{2}$  къ 2. Имѣя въ виду всѣ эти условія и принимая, что черви берутъ треугольники, такъ или иначе случайно, очевидно можно бы ждать, что основной частью ихъ втаскивается въ норки сравнительно гораздо большее число, чѣмъ вершинной; но мы сейчасъ увидимъ, на сколько иной былъ полученный результатъ.

Треугольники, величина которыхъ подробно приведена выше, въ теченіе нѣсколькихъ слѣдовавшихъ другъ за другомъ ночей раскладывались на землѣ во многихъ мѣстахъ вблизи норокъ червей, изъ которыхъ были вынуты закупоривавшіе ихъ листья, черешки, вѣтви и т. д. Всего было втаскано червями въ норки 303 бумажныхъ треугольника; еще 12 были втасканы обоими концами, но такъ какъ не было возможности опредѣлить, за какой конецъ они были взяты сначала, то они были исключены. Изъ 303 треугольниковъ 52 процента были втасканы вершиной (подъ это опредѣленіе подошли всѣ тѣ, которые были втасканы за вершинную часть въ дюймъ длины), 15 процентовъ было втаскано за середину и 23 процента за основную часть. Если бы треугольники втаскивались безразлично за любую часть, то процентное отношеніе для каждой изъ нихъ, вершинной, средней и основной, было бы 33,3; принимая во вниманіе выше

сказанное, можно бы надѣяться, что, сравнительно съ другими, гораздо большее число должно быть втащено за основаніе; однако, какъ свидѣтельствуютъ факты, за вершину было втащено приблизительно втрое болѣе, чѣмъ за основаніе. Если мы возьмемъ широкіе треугольники сами по себѣ, то изъ нихъ 59 процентовъ было втащено вершиной, 25 серединой и 16 основаніемъ. Изъ узкихъ треугольниковъ 65 процентовъ было втащено вершиной, 14 серединой и 21 процентъ основаніемъ; слѣдовательно въ этихъ случаяхъ за вершину было втащено втрое болѣе, чѣмъ за основаніе. Отсюда мы можемъ заключить, что то, какимъ образомъ втаскивались бумажные треугольники въ норки, вовсе не было дѣломъ случая.

Въ восьми случаяхъ въ одну и ту же норку было втащено по два треугольника, и въ семи изъ нихъ одинъ треугольникъ былъ втащенъ вершиной и другой основаніемъ. Это опять указываетъ на то, что результатъ не зависѣлъ отъ случая. Во время акта втаскиванія треугольниковъ черви, какъ кажется, иногда вертятся, такъ какъ пять изъ всего числа были завиты въ неправильную спираль по стѣнкамъ норокъ. Черви, содержащіеся въ теплой комнатѣ, втащили въ свои норки 63 треугольника; но какъ въ томъ случаѣ, когда имъ пришлось имѣть дѣло съ сосновыми хвоями, такъ и теперь они работали довольно необдуманно, такъ какъ только 44 процента было втащено вершиной, 22 серединой и 33 основаніемъ. Въ пяти случаяхъ въ одну и ту же норку было втащено по два треугольника.

Что касается того, что сравнительно столь большое число треугольниковъ втаскивается въ норки вершинами, то можно бы съ большой долей вѣроятности предположить, что это происходитъ не потому, что черви выбираютъ вершинный конецъ, какъ болѣе подходящій, но потому, что сначала они пробовали сдѣлать это инымъ способомъ, и это имъ не удалось. Этотъ взглядъ находитъ себѣ поддержку въ томъ, какимъ образомъ содержимыя въ неволѣ черви свертываютъ бумажные треугольники и опять ихъ бросаютъ; но въ этомъ случаѣ они совершаютъ свою работу необдуманно. Сначала я не придавалъ этому важности и замѣтилъ только то, что основная часть треугольниковъ, втащенныхъ вершиной, въ большинствѣ случаевъ бываетъ чистой и не смятой. Позднѣе я обратилъ на это большее вниманіе. Прежде всего нѣсколько треугольниковъ, втащенныхъ основнымъ угломъ, самимъ основаніемъ или за мѣсто нѣсколько выше его и потому сильно смятыхъ и выпачканныхъ, были положены на нѣсколько часовъ въ воду и подъ водою еще сильно всполоснуты; но этимъ не были удалены ни грязь, ни складки. Только небольшія морщины можно было расправить, пропуская нѣсколько разъ мокрые треугольники между пальцами. Благодаря выдѣляемой тѣломъ червей слизи, грязь не легко обмывалась. Отсюда мы можемъ заключить, что если бы треугольникъ, прежде чѣмъ быть втащеннымъ вершиной, былъ втащенъ въ норку основаніемъ, хотя и съ небольшою силой, то на его основной части еще долго оставались бы какъ складки, такъ и грязь. Исслѣдовано было 89 треугольниковъ (65 узкихъ и 24 широкихъ), втащенныхъ вершиной, и только у 7 изъ нихъ основная часть была вообще смята и въ то же самое время по большей части загрязнена. Изъ 82 несмятыхъ треугольниковъ у 14 основанія были грязныя, — но изъ этого не слѣдуетъ, что они сначала были втащены въ норки червей основаніями, такъ какъ черви иногда покрываютъ большую часть треугольника слизью, и если онъ послѣ этого тащится за вершину по землѣ, то естественно грязнится; въ дождливое время у треугольниковъ часто была сплошь загрязнена не только одна сторона, но даже обѣ. Если бы черви втаскивали треугольники въ отверстія своихъ норокъ такъ же часто основаніемъ, какъ и вершиной, и узнали при этомъ, не производя даже втаскиванья на самомъ дѣлѣ, что широкій конецъ не удобенъ для этого, то и въ этомъ случаѣ у сравнительно большого числа треугольниковъ основная часть была бы выпачкана. Отсюда мы можемъ заключить, какъ бы невѣроятно это ни казалось, что черви въ состояніи какимъ-либо образомъ опредѣлить, какой конецъ треугольника удобнѣе для втаскиванія послѣдняго въ норку.

Процентный результатъ предыдущихъ наблюденій надъ тѣмъ, какимъ образомъ втаскиваютъ черви различные предметы въ отверстія своихъ норокъ, коротко можетъ быть представленъ въ такомъ видѣ:

НАЗВАНІЯ ПРЕДМЕТОВЪ.	Втащенныхъ въ норку за вершину или за мѣсто въблизи нея.	Втащенныхъ въ норку за середину или за мѣсто въблизи нея.	Втащенныхъ въ норку за основаніе или за мѣсто въблизи него.
Листья различныхъ видовъ . . . . .	80	11	9
„ липы, съ расширеннымъ основнымъ краемъ и заостренной вершиной . . . . .	79	17	4
„ Laburnum, съ основной частью листа такой же узкой, какъ и вершинная, а иногда и уже . . . . .	63	10	27
„ рододендрона, основная часть которыхъ часто уже вершинной . . . . .	34	—	66
„ сосенъ, образующіе пучки изъ пары хвой, соединенныхъ основаніемъ . . . . .	—	—	100
Черешки Clematis, нѣсколько заостренные къ вершинѣ, вздутые у основанія . . . . .	76	—	24
„ ясеня, съ толстымъ основнымъ концомъ, который часто употребляется на їду . .	48,5	—	51,5
„ Robinia, очень тонкіе, особенно къ вершинѣ, и мало пригодные на затычку норокъ . . . . .	44	—	56
Бумажные треугольники, широкіе и узкіе . . . .	62	15	23
„ „ широкіе . . . . .	59	25	16
„ „ узкіе . . . . .	65	14	21

Принимая во вниманіе всѣ приведенные случаи, едва ли можно отрицать выводъ, что черви въ способѣ закупориванія норокъ проявляютъ извѣстную степень мыслительныхъ способностей. Каждый предметъ той или другой категоріи берется извѣстнымъ способомъ и въ силу причинъ, понятныхъ для насъ вообще настолько, что мы не можемъ приписывать извѣстный результатъ простому случаю. То обстоятельство, что не всѣ предметы втаскиваются въ норку своимъ острымъ концомъ. находить себѣ объясненіе въ сохраненіи труда при втаскиваніи нѣкоторыхъ изъ нихъ болѣе широкимъ или толстымъ концомъ. Безъ сомнѣнія, на закупориваніе норокъ черви вызываются инстинктомъ, и даже можно бы ожидать, что инстинктомъ же, независимо отъ разсудка, они доведены и до того, какъ лучше вести себя въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Мы видимъ, какъ трудно опредѣлить, замѣшано въ этомъ сознаніе или нѣтъ, такъ какъ иногда можно думать, что такъ руководятся даже растенія, такъ, напр., когда выведенный изъ своего положенія листъ крайне сложнымъ движеніемъ и кратчайшимъ путемъ опять обращаетъ къ свѣту свою верхнюю поверхность. У животныхъ дѣйствія, кажущіяся сознательными, могутъ быть просто унаслѣдованной привычкой и совсѣмъ не зависѣть отъ сознанія, хотя первоначально они все-таки вызываются имъ. Или можетъ быть такъ, что привычка пріобрѣтается черезъ сохраненіе и унаслѣдованіе полезныхъ измѣненій какой-либо другой привычки и въ этомъ случаѣ новая привычка пріобрѣтается независимо отъ сознанія въ теченіе всего пути своего развитія. Отсюда *a priori* нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что черви пріобрѣли спеціальныя инстинкты какимъ-либо изъ этихъ двухъ путей. Тѣмъ не менѣе невѣроятно, чтобы инстинкты могли развиваться по отношенію къ такимъ предметамъ, какъ листья или черешки наземныхъ растеній. совершенно неизвѣстныхъ предкамъ тѣхъ червей, привычки которыхъ только что были описаны. Къ

тому же и привычки червей вовсе не такъ неизмѣнны или неизбежны, какъ большинство настоящихъ инстинктовъ.

Такъ какъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ черви не руководятся специальнымъ инстинктомъ, хотя общее инстинктивное стремленіе закупоривать норки имъ присуще, и такъ какъ случайность исключена, то, кажется, наиболѣе вѣроятный выводъ состоитъ томъ, что они пробовали втаскивать въ свои норки предметы различнымъ образомъ и наконецъ остановились на одномъ. Но было бы въ высшей степени удивительно, что животное, стоящее столь низко, какъ червь, имѣетъ способность дѣйствовать такимъ образомъ, такъ какъ этой способности нѣтъ у многихъ высшихъ животныхъ. Такъ, напр., можно видѣть, что муравьи тщетно пытаются пронести предметъ, держа его поперекъ своей дороги, тогда какъ онъ легко проносится вдоль, хотя въ большинствѣ случаевъ, спустя нѣкоторое время, они и дѣлаютъ это надлежащимъ образомъ. Фабр (Fabre) говоритъ <sup>1)</sup>, что одинъ видъ *Sphex*—насъкомое, принадлежащее къ тому же высоко стоящему отряду, какъ и муравей—снабжаетъ свое гнѣздо приведенными въ параличное состояніе сверчками, которые втаскиваются въ гнѣздо неизмѣнно за усики. Если усики обрѣзать у самой головы, то *Sphex* схватываетъ сверчковъ за щупальца; но если обрѣзать и щупальца, въ такомъ случаѣ попытка втащить свою добычу въ гнѣздо остается совершенно безуспѣшной. *Sphex* не имѣетъ достаточно соображенія, чтобы схватить сверчка за одну изъ шести ногъ или за яйцекладъ, которые, по словамъ Фабра, могли бы оказать ту же услугу, что усики и щупальца. Затѣмъ, если приведенная въ параличное состояніе добыча вмѣстѣ съ прикрѣпленнымъ къ ней яйцомъ вынута изъ ячейки, *Sphex*, найдя по возвращеніи ячейку пустою, не смотря на это, закрываетъ ее съ обычной тщательностью. Пытаясь улетѣть, пчелы по цѣлымъ часамъ съ жужжаньемъ бьются около окна, одна половина котораго открыта. Даже щука въ теченіе трехъ мѣсяцевъ продолжала толкаться въ стеклянныя стѣнки акваріума, въ тщетной попыткѣ схватить пискарей, находившихся по другую сторону разгородки <sup>2)</sup>. Но Лейярдъ (Leyard) видѣлъ <sup>3)</sup>, что кобра вела себя гораздо умнѣе щуки или *Sphex*; она заглотнула въ щели сидящую тамъ жабу и послѣ этого не могла вытащить своей головы назадъ; тогда жаба была выпущена и начала двигаться; змѣя снова ее заглотнула и снова выпустила; но теперь змѣя была научена опытомъ: она схватила жабу за ноги и вытащила ее изъ щели. Даже высшія животныя слѣдуютъ часто своимъ инстинктамъ независимо отъ разсудка и совершенно безцѣльно; такъ, напр., ткачъ постоянно наворачиваетъ на прутья своей клѣтки нити, какъ будто онъ строитъ гнѣздо; бѣлка стучитъ орѣхами по деревянному полу, какъ будто закапываетъ ихъ въ землю; бобръ отрѣзываетъ куски дерева и таскаетъ ихъ кругомъ, хотя нѣтъ воды для запруды, и такъ въ многихъ другихъ случаяхъ.

Ромэнсъ (Romanes), специально занимавшійся психической жизнью животныхъ, думаетъ, что мы только въ тѣхъ случаяхъ можемъ признать у нихъ несомнѣнный разумъ, когда животное совершенствуется въ силу своей личной опытности. Слѣдуя этому, кобра обнаруживаетъ нѣкоторую степень разума, но это было бы еще очевидно, если бы она вытащила лягушку за ногу во второй же разъ. *Sphex* очевидно не подходитъ подъ такое опредѣленіе. Если черви пытаются втаскивать предметы въ свои норки сначала однимъ способомъ, потомъ другимъ, до тѣхъ поръ пока имъ это удастся, то они очевидно, по крайней мѣрѣ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, совершенствуются вслѣдствіе своей собственной опытности.

Но можно привести свидѣтельства въ пользу того, что черви обыкновенно не пытаются втаскивать предметы въ свои норки тѣмъ или инымъ способомъ. Такъ, что

<sup>1)</sup> См. его интересную работу „Souvenirs entomologiques“, 1879, p. 168—177.

<sup>2)</sup> Möbius, „Die Bewegungen der Thiere“ etc., 1873, p. 111.

<sup>3)</sup> Annals and Mag. of Natur. Hist., series II, vol. IX, 1852, p. 333.

касается полусгнившихъ листьевъ липы, то по ихъ гибкости черви могли бы втаскивать ихъ за среднюю или основную часть и даже такимъ образомъ втащить ихъ въ норки въ большомъ числѣ, и, однако, значительное большинство липовыхъ листьевъ втаскивается все-таки за вершину или за какое-либо мѣсто вблизи ея. Листки *Clethra*, очевидно, одинаково легко могли бы быть втащены и вершиной, и основаніемъ, и, однако, вершиной было втащено втрое, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ вершиной было втрое, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже впятеро больше, чѣмъ основаніемъ. Можно бы думать, что черешки листьевъ могутъ служить для червей очень удобнымъ орудіемъ для захватыванія, и, однако, они вовсе не приносятъ большой пользы, исключая тѣхъ случаевъ, когда основаніе листа уже вершины. Такимъ образомъ втащено было большое число листовыхъ черешковъ только ясеня, но основаніе послѣднихъ идетъ червямъ на кормъ. Своимъ обращеніемъ съ сосновыми хвоями черви очевидно доказываютъ, что, по крайней мѣрѣ, ихъ они берутъ не случайно, но ихъ выборъ, кажется, обуславливается не расхожденіемъ двухъ иглъ и зависящимъ отъ этого преимуществомъ или необходимостью втаскиванія ихъ въ норки основаніемъ. Что касается бумажныхъ треугольниковъ, то у тѣхъ, которые втащены вершиной, основаніе бываетъ смято и выпачкано только въ рѣдкихъ случаяхъ, чѣмъ доказывается, что черви пробуютъ втаскивать ихъ основнымъ концомъ вовсе не часто.

Если черви, прежде или послѣ втаскиванія предмета въ норки, въ состояніи бываютъ рѣшить, какимъ образомъ его удобнѣе втащить, то они должны имѣть какое-либо представленіе объ общемъ видѣ предмета. Послѣднее, вѣроятно, достигается тѣмъ, что они во многихъ мѣстахъ ощупываютъ его своимъ переднимъ концомъ, который служитъ у нихъ органомъ осязанія. Здѣсь не мѣшаетъ припомнить, какъ высоко развито чувство осязанія у человѣка, родившагося слѣпымъ и глухимъ, какъ червь. Если черви обладаютъ способностью составлять хоть какое-либо грубое представленіе объ общемъ видѣ предмета и своей норки, что, кажется, дѣйствительно имѣетъ мѣсто, они заслуживаютъ названія животныхъ, обладающихъ разумомъ, такъ какъ въ данномъ случаѣ они ведутъ себя такъ же, какъ человѣкъ, находящійся въ подобныхъ условіяхъ.

Чтобы связать то, что способъ втаскиванія червями предметовъ въ норки обуславливается не случаемъ и что существованіе спеціальныхъ инстинктовъ не можетъ быть принято для каждаго отдѣльнаго случая, можно обратиться къ первому и наиболѣе естественному допущенію, которое состоитъ въ томъ, что черви перепробовали всѣ способы. пока, наконецъ, остановились на одномъ; но нѣкоторые отдѣльные факты говорятъ противъ такого предположенія. Такимъ образомъ остается единственное допущеніе, именно, что черви, несмотря на низкую степень своей организаціи, обладаютъ извѣстной долей мышленія. Такое допущеніе каждому покажется совершенно невѣроятнымъ, но можно сильно сомнѣваться въ томъ, что мы достаточно знаемъ нервную систему низшихъ животныхъ, чтобы доказать справедливость нашего врожденнаго недовѣрія къ такому заключенію. Что касается небольшой величины головныхъ узловъ, то не мѣшаетъ припомнить, какая масса унаслѣдованныхъ знаній вмѣстѣ съ нѣкоторой способностью приспособленія къ извѣстной цѣли заключена въ крайне маломъ головномъ мозгѣ рабочаго муравья.

*Способы выкапыванія червями норокъ.* Это производится двумя способами: раздвиганіемъ земли во всѣ стороны и заглатываніемъ ея. Въ первомъ случаѣ червь забирается вытянутымъ утоньшеннымъ концомъ своего тѣла въ какое-либо небольшое углубленіе или полость, и затѣмъ, какъ говоритъ Перрье <sup>1)</sup>, выпячиваетъ сюда глотку, вслѣдствіе чего передній конецъ взбухаетъ и раздвигаетъ землю во всѣ стороны. Слѣдовательно, передній конецъ употребляется, какъ клинъ, и служитъ вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ мы раньше видѣли, для захватыванія, сосанія и ощупыванія.

<sup>1)</sup> Archives de Zool. expér. T. 3. 1874, p. 405.

Червь, положенный на растительный слой, зарылся въ немъ въ теченіе 2—3 минутъ. Въ другомъ случаѣ четыре червя въ теченіе 15 минутъ исчезли между стѣнками горшка и нѣсколько убитой землей. Въ третьемъ случаѣ, три большихъ червя и одинъ маленькій, положенные на рыхлый перегной, хорошо смѣшанный съ мелкимъ пескомъ и плотно убитый, за исключеніемъ хвоста одного животнаго, исчезли всѣ въ теченіе 35 минутъ. Въ четвертомъ случаѣ шесть большихъ червей положены были на перемѣшанную съ пескомъ и плотно убитую грязь и, за исключеніемъ самыхъ концовъ двухъ изъ нихъ, исчезли въ 40 минутъ. Сколько можно было видѣть, ни въ одномъ изъ этихъ случаевъ черви рѣшительно не заглатывали земли. По большей части они забирались въ землю у самыхъ стѣнокъ горшка.

Затѣмъ, одинъ горшокъ былъ наполненъ очень мелкимъ желѣзистымъ пескомъ, который былъ придавленъ и хорошо политъ, вслѣдствіе чего сдѣлался очень плотнымъ. Положенному на поверхность песка червию не удавалось зарыться въ него въ теченіе цѣлыхъ часовъ, и совершенно зарылся онъ только черезъ 25 часовъ 40 минутъ. Послѣднее было достигнуто заглатываніемъ песка, о чемъ безошибочно можно было судить по тому, что во все то время, пока тѣло червя постепенно исчезало, большое количество песка выбрасывалось черезъ задне-проходное отверстіе. Масса экскрементовъ подобнаго же состава выбрасывалась изъ норки въ продолженіе всего слѣдующаго дня.

Такъ какъ нѣкоторыми было выражено сомнѣніе относительно того, что черви иногда заглатываютъ землю только для прорытія норки, то въ подтвержденіе этого можно привести еще нѣсколько фактовъ. Куча мелкаго красноватаго песка въ 23 дюйма вышиною лежала на землѣ въ продолженіе почти двухъ лѣтъ и во многихъ мѣстахъ была прорыта норками червей, экскременты которыхъ отчасти состояли изъ красноватаго песка, отчасти изъ чернозема, добытаго изъ-подъ кучи. Этотъ песокъ былъ вырытъ на значительной глубинѣ и такъ бѣденъ органическими веществами, что на немъ не могла расти трава. На этомъ основаніи въ высшей степени невѣроятно, чтобы онъ заглатывался червями въ качествѣ пищевого матеріала. Далѣе, экскременты, находимые на полѣ вблизи моего дома, часто состояли почти изъ чистаго мѣла, который въ этомъ мѣстѣ лежитъ недалеко отъ поверхности; и въ этомъ случаѣ опять совершенно невѣроятно, чтобы мѣлъ заглатывался ради того небольшого количества органическихъ веществъ, которое проникаетъ въ него изъ почвы тощаго лежащаго надъ нимъ луга. Наконецъ, кучка экскрементовъ, выброшенныхъ черезъ цементъ и разрушившуюся замазку между черепицей, которой прежде выстлано было теперь разрушившееся крыло больсвскаго аббатства (Beaulieu Abbey), была промыта такъ, что осталась только грубая масса, состоявшая изъ зеренъ кварца, слюдяного сланца, другихъ минеральныхъ породъ и черепицы или черепковъ, изъ которыхъ многіе достигали въ діаметрѣ отъ  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{10}$  дюйма. Никто не предположить, чтобы эти зерна заглатывались, какъ пищевой матеріалъ, и однако они составляли болѣе половины кучки экскрементовъ, такъ какъ они вѣсили 19 гранъ, а кучка экскрементовъ—33.

Всякій разъ, какъ только червь зароется на глубину нѣсколькихъ футовъ, въ неразрыхленную, плотную почву, онъ можетъ тамъ двигаться, только заглатывая землю. такъ какъ невѣроятно, чтобы почва могла со всѣхъ сторонъ уступать давленію глотки, хотя бы послѣдняя выпячивалась и внутри тѣла.

Тотъ фактъ, что черви заглатываютъ землю въ большемъ количествѣ, ради извлеченія изъ нея какого бы то ни было пищевого матеріала, чѣмъ при прорытіи норокъ, мнѣ кажется несомнѣннымъ. Но такъ какъ въ этомъ давно добытомъ свѣдѣніи усумнился столь высокій авторитетъ, какъ Кляпаредъ, то примѣры, доказывающіе его справедливость, должны быть собраны очень тщательно. *A priori* въ этомъ нѣтъ ничего невѣроятнаго, такъ какъ, кромѣ другихъ кольчатыхъ червей, изъ которыхъ особенно замѣчательна



*Arenicola piscatorum*, выбрасывающая свои экскременты въ громадномъ количествѣ на песокъ нашихъ береговъ на границѣ прилива, и относительно которой принято, что она питается такимъ образомъ, извѣстны животныя совершенно различныхъ классовъ, не зарывающіяся, но заглатывающія большое количество песка, именно *Onchidium* изъ моллюсковъ и многія иглокожія <sup>1)</sup>).

Если бы земля заглатывалась червями только тогда, когда они углубляютъ свои норки или роютъ новыя, въ такомъ случаѣ экскременты выбрасывались бы только случайно; но во многихъ мѣстахъ свѣжія кучки экскрементовъ можно видѣть каждое утро, и количество земли, выброшенной изъ одной и той же норки въ теченіе многихъ дней бываетъ значительно. И, однако, черви не зарываются на большую глубину, исключая тѣхъ случаевъ, когда очень сухо или чрезмѣрно холодно. У меня на полянѣ слой растительнаго чернозема достигаетъ толщины приблизительно только въ 5 дюймовъ и залегаетъ на свѣтломъ красноватомъ глинистомъ слоѣ; если экскременты выбрасываются въ этомъ мѣстѣ даже въ самомъ большомъ количествѣ, то и тогда свѣтло покрашенныхъ между ними бываетъ только сравнительно небольшое число, и невѣроятно предположить, чтобы черви стали ежедневно прорывать себѣ по всѣмъ направленіямъ въ тонкомъ поверхностномъ слоѣ черной растительной земли новыя норки, если бы они не извлекали для себя изъ этой земли какого-либо пищевого матеріала.

Въ высшей степени аналогичный случай я наблюдалъ на полѣ вблизи моего дома, гдѣ свѣтлокрасная глина лежитъ прямо подъ поверхностью. Далѣе, въ одной части мѣловыхъ холмовъ вблизи Венчестера на мѣлѣ лежитъ растительный слой, толщина котораго достигаетъ только отъ 3 до 4 дюймовъ; выброшенные здѣсь въ большомъ количествѣ экскременты были черны, какъ чернила, и не разрушались кислотами, изъ чего слѣдуетъ, что черви ограничивались тонкимъ поверхностнымъ слоемъ растительной земли, которую и заглатывали ежедневно въ очень большомъ количествѣ. Въ другомъ мѣстѣ, недалеко отсюда, экскременты были бѣлаго цвѣта; почему черви въ однихъ мѣстахъ зарывались въ мѣлъ, а въ другихъ нѣтъ, — я не могу сказать.

Двѣ большія кучи листьевъ были оставлены въ моемъ помѣстьи на гніеніе, и спустя мѣсяцы послѣ того, какъ онѣ были свезены, оставшееся послѣ нихъ обнаженное пространство, въ нѣсколько ядровъ въ поперечникѣ, въ продолженіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ такъ густо покрывалось экскрементами, что они образовали на немъ почти сплошной слой; большое число жившихъ здѣсь червей могло питаться въ теченіе этихъ мѣсяцевъ находящимися въ черноземѣ пищевыми веществами.

Самый нижній, перемѣшанный съ небольшимъ количествомъ земли слой другой кучи опавшихъ листьевъ былъ изслѣдованъ при большомъ увеличеніи, и найденное въ немъ количество споръ разной формы и величины было громадно; разрушаясь въ жевательномъ желудкѣ червя, послѣднія въ весьма сильной степени способствуютъ его питанію. Всюду, гдѣ экскременты червей выбрасываются въ очень большомъ количествѣ, въ норки или совсѣмъ не втаскивается листьевъ или втаскивается немного; такъ, напр., дернъ вдоль изгороди приблизительно въ 200 ядровъ длины, наблюдался осенью ежедневно въ теченіе нѣсколькихъ недѣль, и новые экскременты находились тамъ каждое утро, а въ норки не было втащено ни одного листа. Основываясь на черномъ цвѣтѣ экскрементовъ и на особенностяхъ подпочвы, можно сказать, что они были выброшены съ глубины не болѣе 6—8 дюймовъ.

Чѣмъ же могли бы существовать черви въ теченіе всего этого времени, если бы не веществомъ, содержащимся въ черноземѣ? Напротивъ, тамъ, гдѣ въ норки втаскивается большое количество листьевъ, черви, кажется, преимущественно питаются ими, такъ какъ въ этомъ случаѣ на поверхность выбрасывается только небольшое число земляныхъ

<sup>1)</sup> Въ этомъ случаѣ я основываюсь на авторитетѣ Семпера. „Reisen im Archipel der Philippinen“. Th. II, 1877, p. 30.

экскрементовъ. Этимъ различіемъ въ поведеніи червей въ разное время, быть можетъ, и объясняется показаніе Кляпарада, что въ различныхъ частяхъ кишечнаго канала червей всегда встрѣчаются именно растертые листья и земля.

Иногда черви бывають необыкновенно многочисленны даже въ такихъ мѣстахъ, гдѣ никогда или только изрѣдка могутъ добыть отмершіе или свѣжіе листья, такъ, напр., подъ мостовой на хорошо выметенныхъ дворахъ, куда листья могутъ попадать только случайно. Мой сынъ Горацій (Ногасе) изслѣдовалъ одинъ домъ, уголь котораго осѣлъ, и нашелъ здѣсь, въ очень сыромъ подвалѣ, небольшія кучки экскрементовъ, выброшенныя между камнями, которыми подвалъ былъ вымощенъ; въ этомъ случаѣ совершенно невѣроятно, чтобы черви вообще откуда-нибудь могли добывать листья.

Но лучше изъ всѣхъ извѣстныхъ мнѣ доказательствъ въ пользу того, что черви, по крайней мѣрѣ, въ теченіе значительнаго періода живутъ исключительно на счетъ органическихъ веществъ, содержащихся въ землѣ, заключается въ нѣсколькихъ фактахъ, сообщенныхъ мнѣ д-ромъ Кингомъ. Вблизи Ниццы большія кучки экскрементовъ встрѣчаются въ страшно большомъ количествѣ. такъ что зачастую можно найти 5—6 кучекъ на площади въ одинъ квадратный футъ. Онѣ состоятъ изъ мелкой, свѣтлой, содержащей известковое вещество земли, которая, пройдя черезъ тѣло червя и высохши, сплывается очень крѣпко. Я имѣю основаніе думать, что эти кучки экскрементовъ выбрасываются видами рода *Perichaeta*, попавшаго сюда съ востока и здѣсь акклиматизировавшагося<sup>1)</sup>. Своими вершинами, часто болѣе широкими, чѣмъ основаніе, эти кучки экскрементовъ поднимаются, подобно башенкамъ (рис. 2), на высоту иногда до 3 и часто до 2½ дюймовъ. Самая высокая изъ такихъ измѣренныхъ кучекъ была въ 3, 3 дюйма высоты и въ 1 дюймъ въ поперечникѣ. Въ серединѣ каждой такой башенки кверху идетъ узкій цилиндрической ходъ, черезъ который червь выставляется, чтобы извергнуть заглотанную имъ землю и тѣмъ самымъ нѣсколько увеличить высоту башенки. Строеніе такого рода не пригодно къ втаскиванію въ норки листьевъ съ окружающей почвы, и д-ръ Кингъ, тщательно искавшій ихъ, ни разу не нашелъ въ норкѣ даже кусочка листа. Равнымъ образомъ нельзя было найти никакого указанія и на то, что черви, отыскивая листья, ползали кругомъ башенокъ, такъ какъ если бы они это дѣлали, то, очевидно, на верхней части башенки, пока она еще была мягкою, остались бы слѣды. Однако, изъ этого еще не слѣдуетъ, чтобы черви не втаскивали въ свои норки листья въ какое-нибудь другое время, когда они не возводятъ такихъ башенокъ.

На основаніи различныхъ сообщенныхъ до сихъ поръ фактовъ, едва ли можно сомнѣваться, что черви заглатываютъ землю не только съ тѣмъ, чтобы вырывать свои норки, но и съ тѣмъ, чтобы добывать изъ нея пищу. Однако, Гензель, на основаніи сдѣланнаго имъ анализа гумуса, приходитъ къ заключенію, что черви, вѣроятно, не могутъ жить однимъ обыкновеннымъ перегноемъ, хотя допускаетъ, что они могутъ до извѣстной степени кормиться перегноемъ листьевъ<sup>2)</sup>. Но мы видѣли, что черви охотно ѣдятъ сырое мясо, жиръ и мертвыхъ червей, а едва ли обыкновенный перегной можетъ быть безъ боль-

<sup>1)</sup> Д-ръ Кингъ передалъ мнѣ нѣсколько собранныхъ подъ Ниццей червей, которые, по его мнѣнію, откладываютъ эти башенкообразныя кучки экскрементовъ. Они были отсланы въ Перрье, и послѣдній былъ настолько любезенъ, что изслѣдовалъ ихъ и опредѣлялъ для меня: это были *Perichaeta affinis*, уроженецъ Кохинхины и Филиппинскихъ о-вовъ, *P. luzonica*—уроженецъ Лузона и Филиппинскихъ о-вовъ, и *P. Houletti*, живущій вблизи Калькутты. Перрье сообщилъ мнѣ, что виды *Perichaeta* акклиматизированы въ садахъ вблизи Монпелье и въ Алжирѣ. Прежде чѣмъ я получилъ какое-либо основаніе подозрѣвать, что башенкообразныя кучки экскрементовъ изъ-подъ Ниццы отложены не туземными червями, я былъ въ высшей степени удивленъ необычайнымъ сходствомъ этихъ кучекъ съ доставленными мнѣ изъ окрестностей Калькутты, гдѣ, какъ извѣстно, виды *Perichaeta* очень обыкновенны.

<sup>2)</sup> *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoolog.* В. XXVIII, 1877, p. 364.

шого количества яицъ, личинокъ и маленькихъ живыхъ и мертвыхъ существъ, споръ тайнобрачныхъ растений и микрококковъ, подобныхъ тѣмъ, которые позволяютъ возникать селитрѣ. Эти различные организмы вмѣстѣ съ нѣкоторымъ количествомъ клѣтчатки изъ не вполне сгнившихъ листьевъ и корней должны давать совершенно удовлетворительное объясненіе тому, что черви заглатываютъ столь большое количество перегноя. Быть можетъ, здѣсь не лишнее вспомнить тотъ фактъ, что извѣстные виды *Utricularia*, живущіе въ сырыхъ мѣстахъ подъ тропиками, имѣютъ удивительно приспособленные для ловли мелкихъ подземныхъ животныхъ пузыри; и эти ловушки не развились бы, если бы въ такой почвѣ не было большого количества маленькихъ животныхъ.

*Глубина, до которой черви зарываются, и устройство ихъ норокъ.* Хотя обыкновенно черви живутъ вблизи поверхности, однако, во время продолжительной засухи или сильныхъ холодовъ они закапываются на значительную глубину. По свидѣтельству Эйзена, въ Скандинавіи и, по свидѣтельству Линдзее Карнеджи (*Lindsay Carnegie*), въ Шотландіи они проводятъ свои норки до глубины 7 и 8 футовъ; но въ сѣверной Германіи, по Гофмейстеру, они зарываются на 6 и 8 футовъ, а по Гензену—до глубины только отъ 3 до 6 футовъ. Послѣдній наблюдатель видѣлъ замерзшихъ червей на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  фута отъ поверхности. Самому мнѣ не представлялось возможности произвести большое число наблюдений, но я часто видѣлъ червей на глубинѣ отъ 3 до 4 футовъ. Въ лежащемъ на мѣлѣ слоѣ мелкаго песка, который никогда не былъ тронутъ, одинъ червь былъ перерѣзанъ пополамъ на глубинѣ 55 дюймовъ, а другой найденъ здѣсь въ декабрѣ на днѣ своей норки, на глубинѣ 61 дюйма. Наконецъ, въ землѣ по сосѣдству съ старой римской виллой, которую не трогали много столѣтій, былъ найденъ червь на глубинѣ 66 дюймовъ; это было въ серединѣ августа.

Норки идутъ или вертикально, или немного вкось. Иногда было говорено, что онѣ вѣтвятся, но, сколько я знаю, этого не бываетъ, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, когда онѣ проводятся въ свѣже-вскопанной землѣ и вблизи отъ поверхности. По большей части или, какъ я думаю, всегда безъ исключенія, онѣ выстилаются тонкимъ слоємъ мелкой темнаго цвѣта земли, изверженной червями, такъ что первоначально онѣ должны быть въ поперечникѣ больше, чѣмъ въ окончательномъ видѣ. Высланныя такимъ образомъ норки я видѣлъ въ большемъ числѣ и въ нетронутомъ пескѣ на глубинѣ 4 футовъ 6 дюймовъ, и ближе къ поверхности, въ свѣже-вскопанной землѣ. Стѣнки новыхъ норокъ часто бывають усажены маленькими округлыми комочками мягкой и вязкой земли, выброшенной изъ кишечнаго канала; какъ кажется, эти комочки распредѣляются червемъ по всѣмъ стѣнкамъ норки движеніемъ въ норкѣ внизъ и вверхъ. Образованная такимъ образомъ выстилка, высохши, становится очень твердой и гладкой и тѣсно прилегаетъ къ тѣлу червя. Очень маленькія загнутыя назадъ щетинки, которыя сидятъ рядами по всѣмъ сторонамъ тѣла, имѣютъ вслѣдствіе этого превосходныя точки опоры и вся норка является хорошо приспособленной къ быстрому движенію червя. Какъ кажется, выстилка укрѣпляетъ стѣнки норки и, быть можетъ, предохраняетъ тѣло червя отъ царяпинъ. Я прихожу къ этому заключенію, основываясь на томъ, что многія норки, проведенныя черезъ слой просѣянныхъ каменноугольныхъ шлаковъ (*coal-cinders*), насыпанныхъ на дернъ слоємъ въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма толщиною, были высланы по стѣнкамъ очень толстымъ слоємъ такой замазки. Судя по экскрементамъ, черви въ этомъ случаѣ раздвигали шлаки во всѣ стороны, но не заглатывали ихъ. Въ другомъ мѣстѣ высланныя такимъ же образомъ трубки были проведены черезъ слой крупныхъ каменноугольныхъ шлаковъ въ  $3\frac{1}{2}$  дюйма толщиною. Отсюда мы видимъ, что норки червей не простыя углубленія, а скорѣе могутъ быть сравнены съ тоннелемъ, стѣнки котораго высланы цементомъ.

Отверстія норокъ, кромѣ того, часто выстилаются листьями, что является проявленіемъ инстинкта, отличнымъ отъ другого—закупоривать норки, и что до сихъ поръ, кажется, не было замѣчено. Нѣсколько хвой сосны (*Pinus sylvestris*) были даны чер-

вямъ, содержащимся въ неволѣ въ горшкахъ, и когда, спустя нѣсколько недѣль, земля была осторожно разрыта, то оказалось, что верхнія части трехъ идущихъ вкось норокъ были выстланы на протяженіи 7, 4 и  $3\frac{1}{2}$  дюймовъ сосновыми хвоями вмѣстѣ съ другими листьями, данными червямъ въ пищу. Стекланные бусы и кусочки черепицы, разбросанные на поверхности, были втиснуты въ промежутки между сосновыми хвоями и равнымъ образомъ покрыты клейкими экскрементами, изверженными червями. Устроенныя описаннымъ способомъ образованія бывають такъ крѣпки, что мнѣ удавалось вынимать ихъ вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ приставшей къ нимъ земли. Каждое изъ нихъ представляетъ собой слабо изогнутую цилиндрическую трубочку, внутренность которой можно видѣть черезъ отверстія въ бокахъ и на обоихъ концахъ. Всѣ хвой были втащены основаніемъ, а ихъ острые концы были вдавлены въ выстилку изъ изверженной земли. Если бы хвой не лежали описаннымъ образомъ, ихъ острые концы мѣшали бы червямъ скрываться въ норкахъ, и такое устройство походило бы на мышеловку, вооруженную сходящимися концами проволокъ, что позволяетъ животному легко входить и затрудняетъ или даже дѣлаетъ для него невозможнымъ выходъ. Проявляемая въ этомъ случаѣ червями сообразительность не можетъ не обратить на себя вниманія, и она тѣмъ замѣчательнѣе, что въ этой части Англіи сосны не туземныя растенія.

Изслѣдовавши норки, сдѣланныя червями, содержащимися въ неволѣ, я перешелъ къ норкамъ въ цвѣтникѣ, вырытымъ вблизи нѣсколькихъ сосенъ. По обыкновенію, всѣ онѣ были заткнуты хвоями названнаго дерева, которыя были втащены въ норки на разстояніе отъ 1 до  $1\frac{1}{2}$  дюйма, но, кромѣ того, у многихъ изъ нихъ тѣми же хвоями, только перемѣшанными съ кусочками другихъ листьевъ, втащенными до глубины отъ 4 до 5 дюймовъ, были выстланы входы. Какъ уже было сказано, черви зачастую подолгу остаются вблизи входныхъ отверстій своихъ норокъ, что дѣлается, очевидно, ради тепла, и сдѣланное изъ листьевъ подобіе корзины предохраняетъ при этомъ ихъ тѣло отъ соприкосновенія съ холодной влажной землей. Что они обыкновенно покоятся на сосновыхъ хвояхъ, весьма вѣроятно на томъ основаніи, что поверхность послѣднихъ чистая и почти отполированная.

Спускающіяся глубоко въ землю норки оканчиваются въ большинствѣ случаевъ, или по крайней мѣрѣ часто, небольшимъ расширеніемъ или камерой. Здѣсь, по Гофмейстеру, черви проводятъ зиму или въ одиночествѣ, или свившись въ клубокъ по нѣсколько вмѣстѣ. Линдзей Карнэджи сообщилъ мнѣ (1838), что онъ наблюдалъ большое число норокъ червей на одной каменоломнѣ въ Шотландіи, гдѣ поверхностные слои лѣса и перегной незадолго передъ тѣмъ были сняты и остался только небольшой вертикальный утесъ. Во многихъ случаяхъ одна и та же норка нѣсколько расширялась въ лежащихъ другъ надъ другомъ двухъ или трехъ мѣстахъ, и всѣ норки на глубинѣ 7 или 8 футовъ оканчивались довольно большой камерой. Въ этихъ камерахъ заключалось большое число маленькихъ острыхъ обломковъ камней и шелуха льняного сѣмени. Однако въ нихъ могутъ попадаться и цѣлыя сѣмена, такъ какъ на слѣдующую весну Карнэджи увидѣлъ, что изъ нѣкоторыхъ перерѣзанныхъ камеръ выросли травяныя растенія. Въ Абингерѣ въ Серреѣ я нашелъ двѣ норки, оканчивающіяся на глубинѣ 36 и 41 дюйма подобными же камерами, которыя были выстланы небольшими камешками, величиною приблизительно съ горчичное зерно; въ одной изъ этихъ камеръ было сгнившее овсяное зерно и его оболочка. Гензенъ также говоритъ, что дно норокъ выстилается маленькими камешками; а гдѣ этого нельзя сдѣлать, тамъ на выстилку употребляются сѣмена и, какъ кажется, преимущественно сѣмечки груши; въ одну норку такихъ сѣмянъ было втащено не менѣе пятнадцати, и одно изъ нихъ даже проросло <sup>1)</sup>. Отсюда мы видимъ, какъ легко можетъ ошибиться ботаникъ, желающій узнать, какъ долго сохраняетъ въ себѣ способъ

<sup>1)</sup> Zeitschrift für wissenschaftl. Zoolog., B. XXVIII, 1877, p. 356.

ность прорастанія зарытое въ землю сѣмя, если онъ беретъ землю на значительной глубинѣ, предполагая, что въ ней могутъ быть сѣмена, попавшія сюда только давно. Какъ камешки, такъ и сѣмечки уносятся въ норки съ поверхности, вѣроятно, путемъ заглатыванія, такъ какъ содержащіеся въ горшкахъ черви уносили въ норки громадное количество стеклянныхъ бисеринокъ, кусочковъ стекла и черепицы, очевидно, такимъ образомъ; однако, нѣкоторые изъ этихъ предметовъ могутъ быть унесены и прямо во рту. Единственное возможное объясненіе, которое я могу дать на вопросъ, зачѣмъ черви выстилаютъ свои зимнія жилища камешками и сѣменами, состоитъ въ томъ, что они хотятъ этимъ воспрепятствовать соприкосновенію своихъ сильно завитыхъ тѣлъ съ окружающей холодной землей; быть можетъ, подобное соприкосновеніе помѣшало бы ихъ дыханію, которое производится всей кожей.

Послѣ того, какъ земля заглотана, будетъ ли это сдѣлано ради прорытія норки или ради питанія, червь въ скоромъ времени приближается къ поверхности, чтобы выбросить изъ себя землю. Выброшенная земля насквозь пропитана выдѣленіями стѣнокъ кишечнаго канала и вслѣдствіе этого становится вязкой; высохши, она дѣлается очень твердой. Я наблюдалъ червей во время изверженія ими экскрементовъ: если земля была очень разжижена, она выбрасывалась брызгами, если она была не такъ жидка, то выбрасывалась медленнымъ перистальтическимъ дѣвженіемъ. Выбрасывается земля не безразлично на ту или другую сторону, но съ достаточной тщательностью сначала на одну и потомъ на другую сторону; хвостъ употребляется при этомъ червемъ почти какъ лопата. Когда маленькая кучка отложена, червь, ради безопасности, очевидно, избѣгаетъ выпячивать свой хвостъ, и землистое вещество выбрасывается черезъ ранѣе отложенную мягкую массу. Отверстіе одной и той же норки употребляется на это въ теченіе значительнаго промежутка времени. Что касается башенкообразныхъ скопленій экскрементовъ (рис. 2) изъ-подъ Ниццы и подобныхъ, только еще ббльшихъ, изъ Бенгаліи (они будутъ описаны и изображены позднѣе), то въ ихъ образованіи большую роль играетъ случай. Д-ръ Кингъ наблюдалъ, что вертикальный ходъ въ башенкообразной массѣ едва ли когда находится на одной и той же линіи съ ниже лежащей полостью норки, и потому тонкій цилиндрической предметъ, такъ, напр., стебель травы, не можетъ быть введенъ въ норку черезъ башенку; это измѣненіе въ направленіи хода норки и кучки экскрементовъ, вѣроятно, служитъ какъ-либо для защиты. Если червь выходитъ на поверхность, чтобы извергнуть землю, онъ вытягиваетъ впередъ свой хвостъ, если же для собиранія листьевъ, то онъ долженъ выставить свою голову. Слѣдовательно, черви обладаютъ способностью перевертываться въ своихъ норкахъ, что, кажется, представляетъ собою дѣло не легкое, такъ какъ діаметръ норки какъ разъ подходитъ къ толщинѣ тѣла червя.

Черви не всегда выбрасываютъ свои экскременты на поверхность почвы. Если они могутъ найти какую-либо полость, такъ, напр., если они проводятъ свои норки въ недавно взрытой землѣ или между стволами окопанныхъ деревьевъ, то они откладываютъ свои экскременты сюда. Затѣмъ, ихъ экскрементами наполняется въ скоромъ времени каждая полость подъ лежащимъ на поверхности большимъ камнемъ. По свидѣтельству Гензена, для той же цѣли служатъ обыкновенно старыя норки, но, сколько я знаю, это бываетъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда норки лежатъ вблизи отъ поверхности въ незадолго передъ тѣмъ взрытой почвѣ. Я думаю, что Гензенъ былъ введенъ въ ошибку сдавливаніемъ или спаденіемъ высланныхъ черноземомъ стѣнокъ норокъ, такъ какъ вслѣдствіе этого образуются черныя полосы, которыя, проходя черезъ свѣтлоокрашенный слой почвы, бросаются въ глаза и могутъ быть приняты за норки, совершенно наполненные экскрементами.

Спаденіе съ теченіемъ времени стѣнокъ всѣхъ норокъ червей не подлежитъ сомнѣнію, потому что, какъ мы увидимъ въ ближайшей главѣ, выброшенная червями мелкая земля, отлагаясь равномерно, образовала бы въ теченіе года во многихъ мѣстахъ

слой въ  $\frac{1}{2}$  дюйма толщины, такъ что во всякомъ случаѣ значительное количество ея откладывается не въ старыя незанятые норки. Если бы норки не спадались, въ такомъ случаѣ вся почва сначала была бы густо продырявлена норками, приблизительно на десять дюймовъ толщины, и въ теченіе пятидесяти лѣтъ подъ поверхностью образовалась бы ничѣмъ не поддерживаемая полость въ десять дюймовъ вышины. Съ теченіемъ времени спадаются стѣнки даже тѣхъ полостей, которыя остаются послѣ разрушенія послѣдовательно образующихся корней деревьевъ и другихъ растений.

Норки червей идутъ внизъ или вертикально, или нѣсколько вкось, и тамъ, гдѣ почва вообще нѣсколько глиниста, нѣтъ никакого затрудненія принять, что при очень сырой погодѣ стѣнки норокъ медленно сдвигаются или сдавливаются. Но если почва песчана или содержитъ въ себѣ большое количество мелкихъ камешковъ, едва ли она можетъ быть достаточно вязкой для сдвиганія стѣнокъ даже въ самую сырую погоду, и въ этомъ случаѣ надо принять въ расчетъ другія условія. Послѣ сильнаго дождя почва взбухаетъ и, не имѣя возможности раздаваться въ бока, поднимается кверху; при сухой погодѣ она опять осѣдаетъ. Такъ, на примѣръ, лежавшій на поверхности одного поля большой плоскій камень осѣлъ при сухой погодѣ въ промежутокъ времени отъ 9 мая по 13 іюня на 3,33 мм., а въ промежутокъ времени отъ 7 по 19 сентября, при сильныхъ дождяхъ въ концѣ этого періода, поднялся на 1,91 мм. При морозахъ и оттепели это движеніе становится вдвое энергичнѣе.

Эти наблюденія были сдѣланы моимъ сыномъ Гораціемъ, и сообщаемыя имъ свѣдѣнія о движеніи этого камня въ теченіе слѣдовавшихъ другъ за другомъ періодовъ сырого и сухого времени, вмѣстѣ съ подрываніемъ его червями, найдутъ себѣ мѣсто въ послѣдующемъ изложеніи. Если почва пронизана цилиндрическими полостями, какъ норками червей, стѣнки ихъ при взбуханіи земли слегка сдавливаются и подаются внутрь; вслѣдствіе значительной тяжести выше лежащихъ слоевъ, сдавливаніе на большой глубинѣ (предполагая равномерную влажность почвы) больше, чѣмъ въ частяхъ, лежащихъ ближе къ поверхности. Если земля ссыхается, стѣнки полостей немного ссѣдаются и полости нѣсколько расширяются. Однако, ихъ расширенію вслѣдствіе бокового ссѣданія почвы тяжесть выше лежащей земли не только не благоприятствуетъ, но даже мѣшаетъ.

*Географическое распространеніе червей.* Дождевые черви найдены во всѣхъ странахъ земного шара, и нѣкоторые рода ихъ имѣютъ громадное распространеніе <sup>1)</sup>. Они живутъ даже на самыхъ уединенныхъ островахъ; въ Исландіи они очень многочисленны, и мы знаемъ, что они существуютъ также въ Вестъ-Индіи, на Св. Еленѣ, Мадагаскарѣ, Новой Каледоніи и Таити. Изъ антарктической области Рай-Ланкастеръ описалъ червей земли Кергуэленъ, я нашелъ ихъ на Фалкландскихъ островахъ. Какъ они попадаютъ на такіе уединенные острова, до сихъ поръ остается совершенно неизвѣстнымъ, такъ какъ въ соленой водѣ они легко гибнутъ, а въ предположеніи, что молодые черви или капсулы яицъ переносятся вмѣстѣ съ землей, приставшей къ ногамъ или клюву наземныхъ птицъ, нѣтъ ничего вѣроятнаго. Впрочемъ, въ землѣ Кергуэленъ въ настоящее время нѣтъ даже ни одной наземной птицы.

Въ лежащей передъ читателемъ книгѣ мы преимущественно имѣемъ дѣло съ выброшенной червями землей, и въ этомъ направленіи я собралъ нѣкоторые свѣдѣнія, касающіяся отдаленныхъ странъ. Въ Соединенныхъ Штатахъ черви выбрасываютъ массы экскрементовъ. Въ Венецуэлѣ, какъ я узналъ отъ д-ра Эрнста (Ernst) въ Каракасѣ, экскременты червей, выбрасываемые, вѣроятно, видами *Urochaeta*, обыкновенны въ садахъ и на поляхъ. но рѣдки въ лѣсахъ. На дворѣ при своемъ домѣ, занимающемъ площадь въ 200 квадратныхъ ярдовъ, онъ собралъ 156 кучекъ экскрементовъ. Вели-

<sup>1)</sup> Perrier, Archives de Zoologie expér. T. 3, p. 378, 1874.

чина этихъ кучекъ колеблется отъ половины до пяти кубическихъ сантиметровъ, следовательно, въ среднемъ равняется тремъ кубическимъ сантиметрамъ. Такимъ образомъ, сравнительно съ тѣми, которыя часто находятся въ Англии, эти кучки малы, такъ какъ шесть большихъ кучекъ экскрементовъ, собранныхъ съ поля вблизи моего дома, достигали въ среднемъ величины 16 кубическихъ сантиметровъ. Въ Св. Екатеринѣ въ южной Бразиліи обыкновенны многіе виды дождевыхъ червей, и Фрицъ Мюллеръ (Fritz Müller) сообщаетъ мнѣ, что «въ лѣсахъ и лугахъ почва до глубины четверти метра во многихъ мѣстахъ имѣетъ такой видъ, какъ будто она нѣсколько разъ прошла черезъ кишечный каналъ червей, хотя на поверхности нельзя видѣть ни одной кучки экскрементовъ». Изрѣдка здѣсь встрѣчаются гигантскіе виды, которыхъ норки иногда достигаютъ не менѣе двухъ сантиметровъ или почти  $\frac{4}{5}$  дюйма въ поперечникѣ и которые, судя по всему, прорываютъ землю до значительной глубины.

Я съ трудомъ могъ ожидать, что черви могутъ быть обыкновенны въ сухомъ климатѣ Новаго Южнаго Валлиса, но д-ръ Г. Крефтъ (G. Krefft) изъ Сиднея сообщилъ мнѣ, что, по справкамъ у садовниковъ и другихъ лицъ и по его собственнымъ наблюденіямъ, экскременты червей въ этой странѣ очень обыкновенны. Онъ даже прислалъ мнѣ нѣкоторые изъ нихъ, собранные послѣ сильнаго дождя: они представляли собою небольшія кучки приблизительно въ 0,15 дюйма въ поперечникѣ; частицы черной песчаной земли, изъ которой экскременты состояли, держались другъ съ другомъ все еще очень крѣпко.

Покойный Джонъ Скоттъ (John Scott) изъ ботаническаго сада въ Калькуттѣ сдѣлалъ для меня большое число наблюденій надъ червями, живущими въ жаркомъ и сыромъ климатѣ Бенгаліи. Кучки экскрементовъ здѣсь всюду обыкновенны, и въ джунгляхъ, и на открытой почвѣ, и, какъ онъ думаетъ, даже гораздо обыкновеннѣе здѣсь, чѣмъ въ Англии. Спустя нѣкоторое время послѣ того, какъ вода сольетъ съ затопленныхъ ею рисовыхъ полей, вся поверхность ихъ густо покрывается экскрементами.— фактъ, очень удивившій Скотта, такъ какъ послѣдній не зналъ, какъ долго могутъ черви жить подъ водою. Въ ботаническомъ саду они причиняли множество непріятностей, «такъ какъ лучшія изъ нашихъ полянъ, пишетъ Скоттъ, содержались хоть въ нѣкоторомъ порядкѣ только тѣмъ, что ежедневно укатывались; если ихъ оставляли въ покоѣ хоть на нѣсколько дней, онѣ густо покрывались большими кучками экскрементовъ». Послѣднія въ высшей степени похожи на упомянутыя кучки экскрементовъ изъ-подъ Ниццы и вѣроятно представляютъ собою экскременты видовъ *Perichaeta*. Они поднимаются, какъ маленькія башенки съ проходомъ внутри.

Здѣсь прилагается изображеніе одной изъ такихъ кучекъ, снятое съ фотографіи (рис. 3). Самая большая изъ бывшихъ у меня имѣла  $3\frac{1}{2}$  дюйма вышины и 1,35 дюйма въ поперечникѣ; другая была только  $\frac{3}{4}$  дюйма въ поперечникѣ и  $2\frac{3}{4}$  дюйма вышины. На слѣдующій годъ Скоттъ измѣрилъ нѣсколько самыхъ большихъ кучекъ; одна была въ 6 дюймовъ вышины и приблизительно въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма въ поперечникѣ; двѣ другія были въ 5 дюймовъ вышины и въ 2 и  $2\frac{1}{2}$  дюйма въ поперечникѣ. Средній вѣсъ 22 присланныхъ мнѣ кучекъ экскрементовъ былъ 35 граммъ ( $1\frac{1}{4}$  унцъ), а одна изъ нихъ вѣсила 44,8 грамма (или 2 унца). Такія кучки экскрементовъ откладываются или въ теченіе одной ночи, или въ теченіе двухъ. Тамъ, гдѣ въ Бенгаліи почва суха, какъ, напр., подъ большими деревьями, экскременты различной формы находятся въ огромномъ количествѣ и состоятъ изъ маленькихъ овальныхъ или коническихъ тѣлъ приблизительно отъ  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{10}$  дюйма длины. Очевидно, они откладываются различными видами червей.

Періодъ, въ теченіе котораго черви вблизи Калькутты проявляютъ такую необычайную дѣятельность, рѣдко продолжается долѣе двухъ мѣсяцевъ, такъ какъ онъ приходится на долю холоднаго времени, послѣ дождей. Въ это время большая часть червей находится приблизительно на глубинѣ 10 дюймовъ.

Въ теченіе жаркаго времени черви зарываются на бѣольшую глубину и тогда свиваются въ комочки по нѣсколько штукъ и, очевидно, предаются лѣтнему сну. Скоттъ никогда не находилъ ихъ глубже  $2\frac{1}{2}$  футовъ, но слышалъ, что въ это время ихъ находили на глубинѣ въ 4 фута. Въ лѣсахъ свѣжія кучки экскрементовъ встрѣчаются даже въ жаркое время. Въ теченіе холоднаго и сухого времени года черви ботаническаго сада, подобно нашимъ англійскимъ дождевымъ червямъ, етаскивали въ свои норки большое количество листьевъ и маленькіе кусочки вѣточекъ, въ дождливое время они дѣлали это только въ рѣдкихъ случаяхъ.

Скоттъ видѣлъ массы экскрементовъ на высокихъ горахъ Сиккима въ сѣверной Индіи. Въ южной Индіи, на плоскогоріи Нильгири, при высотѣ въ 7000', д-ръ Кингъ нашелъ довольно много экскрементовъ, интересныхъ по своей значительной величинѣ. Откладывающіе ихъ черви видимы только въ теченіе дождливаго времени года и, судя по сообщеннымъ ему свѣдѣніямъ, достигаютъ отъ 12 до 15 дюймовъ въ длину и толщины въ мизинецъ человѣка.

Д-ръ Кингъ собралъ эти кучки экскрементовъ послѣ періода бездождія, продолжавшагося 110 дней; онѣ могли быть отложены или во время сѣверо-восточнаго монуна или, что вѣроятнѣе, во время предшествовавшаго юго-западнаго монуна, такъ какъ ихъ поверхность была нѣсколько разрушена и они были пронизаны большимъ числомъ тонкихъ корешковъ. Здѣсь приложено изображеніе одной изъ такихъ кучекъ (рис. 4), которая, казалось, лучше другихъ сохранила и свою первоначальную величину, и свой первоначальный видъ.

Несмотря на нѣкоторую потерю въ вѣсѣ вслѣдствіе разрушенія, пять самыхъ большихъ кучекъ вѣсили каждая (послѣ того, какъ онѣ хорошо были высушены на солнцѣ) среднимъ числомъ 89,5 граммъ или болѣе 3 унцовъ, а самая большая вѣсила 123,14 грамма или  $4\frac{1}{3}$  унцъ, т.-е. болѣе четверти фунта! Самые большіе извивы были нѣсколько болѣе одного дюйма въ поперечникѣ; но этотъ діаметръ надо считать до нѣкоторой степени преувеличеннымъ, такъ какъ пока экскременты были мягки, они, вѣроятно, нѣсколько осѣли. Нѣкоторыя изъ кучекъ экскрементовъ растеклись такъ сильно, что представляли собою столбики изъ плоскихъ соединенныхъ другъ съ другомъ кусочковъ. Всѣ онѣ состояли изъ мелкой и вообще свѣтлой земли и были удивительно тверды и плотны, что, безъ сомнѣнія, обуславливалось животнымъ веществомъ, соединявшимъ отдѣльныя земляныя частицы. Онѣ не распадались даже въ томъ случаѣ, если ихъ оставляли въ теченіе нѣсколькихъ часовъ въ водѣ. Хотя онѣ были выброшены на поверхность песчаной почвы, тѣмъ не менѣе, онѣ содержали въ себѣ только очень небольшое количество камешковъ, изъ которыхъ самый большой имѣлъ только 0,16 дюйма въ поперечникѣ.

Д-ръ Кингъ видѣлъ на Цейлонѣ червя почти въ 2 фута длиною и въ  $\frac{1}{2}$  дюйма въ поперечникѣ; ему было сказано, что въ дождливое время года это очень обыкновенный видъ. Эти черви должны бы выбрасывать кучки экскрементовъ по меньшей мѣрѣ такой же величины, какъ добытыя на горахъ Нильгири, но д-ру Кингу не удалось видѣть ни одной изъ нихъ во время своего кратковременнаго пребыванія на Цейлонѣ. Теперь приведено достаточное количество фактовъ, доказывающихъ, что черви, выбрасывая на поверхность мелкую землю въ большей части или даже во всѣхъ странахъ земнаго шара и при самыхъ разнообразныхъ климатическихъ условіяхъ, производятъ тѣмъ самымъ большую работу.



## ГЛАВА III.

**Количество выбрасываемой червями на поверхность мелкой земли.**

Быстрота, съ которою покрываются экскрементами червей различные предметы, находящиеся на поверхности поросшихъ травою пространства.—Зарываніе вымощенной дороги.—Медленное осѣданіе лежащихъ на поверхности большихъ камней.—Число червей, живущихъ на извѣстномъ участкѣ.—Вѣсъ земли, выброшенной изъ одной норки и изъ всѣхъ норокъ, находящихся на извѣстномъ участкѣ.—Толщина растительнаго слоя, который образовался бы изъ экскрементовъ, отложенныхъ въ извѣстный періодъ времени на извѣстный участокъ, если бы они были распределены равномерно.—Малая скорость отложенія растительнаго слоя значительной толщины.—Заключение.

Теперь мы подходимъ къ болѣе спеціальной части содержанія настоящей книги, именно къ вопросу о томъ, какое количество земли выбрасывается червями на поверхность и позднѣе распределяется здѣсь болѣе или менѣе равномерно дѣятельностью дождя и вѣтра. Определить это количество можно двумя способами: определяя скорость закапыванія лежащихъ на поверхности предметовъ и, точнѣе, определяя вѣсъ земли, выброшенной въ теченіе извѣстнаго періода времени. Мы начнемъ съ перваго способа, такъ какъ онъ былъ первый изъ употребленныхъ нами.

Вблизи Мэр-Галле въ Стэффордширѣ, около 1827 года, на лугу, покрытомъ хорошей травой и давно вспаханномъ, была разсыпана негашеная известь. Въ началѣ октября 1837 года на полѣ было вырыто нѣсколько четырехугольныхъ ямъ, и на разрѣзѣ, на вертикальныхъ стѣнкахъ ямъ, былъ виденъ слой дерна въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма толщиной, образованный корнями травъ, а подъ нимъ, на глубинѣ  $2\frac{1}{2}$  дюймовъ (или 3, считая отъ поверхности), слой измельченной извести и известковыхъ кусочковъ. Подъ известковымъ слоемъ почва была или мелко- или крупнопесчаная и по своему виду рѣзко отличалась отъ выше лежащаго мелкаго, темноокрашеннаго растительнаго слоя. На то же самое поле, въ 1833 или въ 1834 году, были выброшены каменноугольные шлаки, и когда только что упомянутыя ямы были вырыты, слѣдовательно, три или четыре года спустя, шлаки образовывали кругомъ на ихъ стѣнкахъ, на глубинѣ одного дюйма, линію изъ черныхъ пятенъ, лежащую надъ и параллельно съ бѣлымъ известковымъ слоемъ. На другое мѣсто этого поля шлаки были выброшены приблизительно за полгода, и одни изъ нихъ еще продолжали лежать на поверхности, а другіе уже попали между корнями травъ; здѣсь я, очевидно, имѣлъ дѣло съ началомъ процесса закапыванія, такъ какъ на многихъ маленькихъ кусочкахъ лежали скопленія экскрементовъ. Спустя  $4\frac{3}{4}$  года это поле было вновь изслѣдовано, и оказалось, что два слоя извести и шлаковъ почти всюду лежали приблизительно на 1 дюймъ, точнѣе, на  $\frac{3}{4}$  дюйма, глубже, чѣмъ прежде. Такимъ образомъ, червями ежегодно выкидывался наверхъ и распределялся на поверхности растительный слой въ 0,22 дюйма толщиной.

На другомъ полѣ, только нельзя точно определить, въ какое время, каменноугольные шлаки были выброшены въ такомъ количествѣ, что (октябрь 1837) на глубинѣ приблизительно 3 дюймовъ образовали слой въ дюймъ толщиной. Слой былъ такъ непрерывенъ, что лежавшій надъ нимъ темный перегной соединялся съ подпочвой изъ красной глины только корнями травъ; если слой шлаковъ разрушался, растительный слой отдѣлялся отъ глины. На третьемъ полѣ, гдѣ въ разное время много разъ выбрасывались каменноугольные шлаки и жженый мергель, въ 1842 году были вырыты ямы; и здѣсь, на глубинѣ  $3\frac{1}{2}$  дюймовъ, можно было найти слой шлаковъ, подъ которымъ, на глубинѣ

9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, шла линия изъ шлаковъ, перемежавшихся съ жженымъ мергелемъ. На бокахъ одной ямы, на глубинѣ 2 и 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, найдено было два слоя шлаковъ, а подъ ними, на глубинѣ 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> и 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, находились куски жженого мергеля. На четвертомъ полѣ ясно можно было различить лежавшіе другъ надъ другомъ два слоя извести и подъ ними, на глубинѣ отъ 10 до 12 дюймовъ, слой шлаковъ и жженого мергеля.

Участокъ пустынного болотистаго мѣста былъ обнесенъ заборомъ, осушенъ, вспаханъ, взбороненъ и въ 1822 году густо усыпанъ жженымъ мергелемъ и шлаками. Потомъ этотъ участокъ былъ засѣянъ травами и теперь покрытъ довольно хорошей, но грубой луговой растительностью. Въ 1837 году, слѣдовательно, спустя 15 лѣтъ послѣ его приведенія въ порядокъ, на немъ были вырыты ямы и на приложенномъ рисункѣ (рис. 5), сдѣланномъ въ половину естественной величины, мы видимъ, что подъ дерномъ, который въ это время былъ въ <sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма толщины, залегалъ растительный слой въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма толщины. Въ этомъ слое нѣтъ никакихъ постороннихъ тѣлъ, но ниже его лежитъ слой въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма толщины съ кусками жженого мергеля, которые бросаются въ глаза своимъ краснымъ цвѣтомъ (одинъ изъ нихъ, лежавшій почти на основаніи слоя, былъ въ 1 дюймъ длиною), и другими тѣлами, каменноугольными шлаками и небольшимъ числомъ бѣлыхъ кремней. Подъ этимъ слоемъ, на глубинѣ 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, залегалъ слой подпочвы изъ черной торфяной песчаной земли съ небольшимъ количествомъ кремней. Такимъ образомъ, въ этомъ мѣстѣ куски жженого мергеля и каменноугольные шлаки въ теченіе 15 лѣтъ покрылись слоемъ мелкой растительной земли только въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма толщиной, не считая дерна. Спустя 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> лѣтъ это поле было снова изслѣдовано, и куски разныхъ веществъ были найдены на глубинѣ отъ 4 до 5 дюймовъ. Слѣдовательно, въ теченіе 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> лѣтъ къ поверхностному слою былъ прибавленъ растительный слой приблизительно въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма толщины. Меня удивило, что въ теченіе 21<sup>1</sup>/<sub>2</sub> года не было вырыто большаго количества земли, такъ какъ въ слое черной торфяной земли, лежащемъ прямо подъ растительнымъ слоемъ, черви встрѣчались въ большомъ числѣ. Но возможно, что прежде, пока почва была тощею, черви были рѣдки, и въ такомъ случаѣ растительный слой могъ скопляться, конечно, только медленно. Въ среднемъ выводѣ ежегодный приростъ растительнаго слоя въ толщину на весь періодъ равняется 0,19 дюйма.

О двухъ другихъ случаяхъ я знаю по сдѣланнымъ мнѣ сообщеніямъ. Весною 1835 года одно поле, долго существовавшее въ качествѣ очень плохого луга и настолько болотистое, что легко колебалось, если по немъ топали ногой, было такъ густо покрыто краснымъ пескомъ, что сначала вся поверхность его имѣла свѣтлокрасный цвѣтъ. Когда, спустя почти 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> года, въ этомъ полѣ были вырыты ямы, песокъ лежалъ на глубинѣ <sup>3</sup>/<sub>4</sub> дюйма отъ поверхности. Въ 1842 году (слѣдовательно, спустя 7 лѣтъ послѣ того, какъ песокъ былъ насыпанъ) вырыты были новыя ямы, и въ это время красный песокъ залегалъ яснымъ слоемъ на 2 дюйма отъ поверхности или на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> отъ дерна; такимъ образомъ ежегодно на поверхность выбрасывалось 0,21 дюйма растительнаго слоя. Непосредственно подъ слоемъ краснаго песка залегала подпочва изъ чернаго песчанаго торфа. Поросшія травой участки поля, лежащаго въ свою очередь недалеко отъ Мэргалле, были усыпанъ толстымъ слоемъ мергеля и на много лѣтъ оставался подъ лугомъ. Спустя 28 лѣтъ послѣ того, какъ мергель былъ насыпанъ, одинъ изъ моихъ друзей<sup>1)</sup> вырылъ на этомъ полѣ три ямы, при чемъ обнаружился слой изъ кусочковъ мер-

<sup>1)</sup> Этотъ случай былъ сообщенъ въ добавленіи къ моей замѣткѣ, помѣщенной въ *Transact. Geolog. Soc.* (Vol. V, p. 505), и тамъ въ него вкралась большая ошибка, такъ какъ число 30 было прочтено за 80. Арендаторъ и ранѣе говорилъ, что онъ усыпалъ поле мергелемъ тридцать лѣтъ тому назадъ, и теперь далъ совершенно точное указаніе, что это было 1809 году, слѣдовательно, за двадцать восемь лѣтъ до перваго изслѣдованія этого поля моимъ другомъ. Что касается числа 80, то ошибка была исправлена мною въ одной статьѣ въ *Gardener's Chronicle*, 1844, p. 218.

геля въ однихъ мѣстахъ на глубинѣ 12 дюймовъ, въ другихъ—на глубинѣ 14. Это различіе въ глубинѣ объясняется тѣмъ, что слой былъ горизонталенъ, тогда какъ поверхность, вслѣдствіе того, что поле было вспахано, то повышалась, то понижалась. Арендаторъ увѣрялъ меня, что онъ никогда не пахалъ глубже, какъ на 6—8 дюймовъ, а такъ какъ мергель образовалъ непрерывный слой на глубинѣ отъ 12 до 14 дюймовъ, то могъ быть закопанъ червями еще въ то время, когда поле было лугомъ, т.-е. прежде, чѣмъ было вспахано, такъ какъ въ противномъ случаѣ мергель распредѣлился бы плугомъ по всей толщѣ почвы. Спустя 4½ года, по моему приказанію, на томъ же полѣ, которое незадолго передъ тѣмъ было занято картофелемъ, было вырыто три ямы, и слой мергеля былъ найденъ на разстояніи 13 дюймовъ отъ дна бороздъ, т.-е. отъ общаго уровня поля находился, вѣроятно, на разстояніи 15 дюймовъ. Однако, надо замѣтить, что толщина слоя черноватой песчаной почвы, выброшеннаго червями въ теченіе 33½ лѣтъ надъ кусками мергеля, была бы меньше 15 дюймовъ, если бы поле все еще оставалось подъ лугомъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ почва была бы плотнѣе. Мергель лежалъ почти прямо на нетронутой подпочвѣ изъ бѣлаго песка съ кремнями, и такъ какъ послѣдній былъ мало пригоденъ для червей, то позднѣе растительный слой могъ нарастать только очень медленно.

Теперь мы хотимъ привести нѣсколько случаевъ дѣятельности червей на почвѣ, весьма отличной и отъ сухой песчаной, и отъ описаннаго болотистаго луга. Окружающая мой домъ въ Кентѣ мѣловая формація, подвергаясь въ теченіе безчисленнаго періода времени разрушающему дѣйствию дождевой воды, приобрѣла поверхность крайне неровную съ обрывистыми складками и подобными колодцамъ ямами <sup>1)</sup>. Во время разрушенія мѣла не-

<sup>1)</sup> Эти ямы или трубы все еще продолжаютъ развиваться. Въ теченіе послѣднихъ сорока лѣтъ я видѣлъ или слышалъ о пяти случаяхъ, въ которыхъ круглая площадь, величиною въ нѣсколько футовъ въ поперечникѣ, вдругъ осѣла и оставила на полѣ открытую яму въ нѣсколько футовъ глубиной и съ вертикальными стѣнками. Это случилось и у меня на полѣ во время его укатыванія, при чемъ коренная лошадь провалилась въ яму своими задними ногами; чтобы заровнять яму, нужно было двѣ или три телѣги мусора. Провалъ совершился на мѣстѣ, гдѣ осѣданіе почвы было уже на большомъ пространствѣ, какъ будто бы поверхность осѣдала въ различные періоды прежде. Я слышалъ объ одной ямѣ, неожиданно образовавшейся на днѣ небольшого мелкаго пруда, въ которомъ уже въ продолженіе многихъ лѣтъ мыли овецъ, и куда, къ своему великому ужасу, упалъ занимавшійся этимъ человекъ. Дождевая вода проникаетъ въ почву вертикально на всемъ этомъ пространствѣ, но въ однихъ мѣстахъ мѣлъ пористѣе, чѣмъ въ другихъ. Слѣдовательно, обезвоженіе изъ выше лежащаго слоя глины распространяется на извѣстныя мѣста, гдѣ известковое вещество растворяется въ большемъ количествѣ, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ. Иногда въ твердомъ мѣлѣ образуются даже узкіе открытые каналы. Такъ какъ мѣлъ медленно разрушается во всей странѣ, только въ однихъ частяхъ болѣе, чѣмъ въ другихъ, то неразрушимый остатокъ—онъ образованъ выше лежащею массою красной глины съ кремнями—въ свою очередь медленно осѣдаетъ и стремится выполнить трубки или полости. Но верхняя часть красной глины, вѣроятно, вслѣдствіе скрѣпленія ея корнями растений, остается нетронутой дольше, чѣмъ нижняя часть, и образуетъ такимъ образомъ крышу, которая рано или поздно рушится, какъ въ пяти упомянутыхъ случаяхъ. Осѣданіе глины или ея движеніе внизъ можно сравнить съ сползаніемъ ледника, только совершается оно гораздо медленнѣе; это движеніе объясняетъ очень обыкновенный фактъ, что очень длинные кремни, залегающіе въ мѣлѣ приблизительно горизонтально, въ красной глинѣ лежатъ почти или совсѣмъ вертикально. Этотъ фактъ такъ обыкновененъ, что рабочіе увѣряли меня, что это естественное положеніе камней. Я грубо измѣрилъ одинъ, стоявшій вертикально, и онъ былъ одной длины и той же самой относительной толщины, какъ моя рука. Эти удлиненные кремни могли принять вертикальное положеніе въ силу того же принципа, по которому лежащій на ледникѣ древесный стволъ принимаетъ положеніе параллельное направленію движенія ледника. Залегающіе въ глинѣ кремни, которые составляютъ приблизительно половину ея массы, очень часто бывають разбиты, но не бывають округлены или обтерты, что объясняется ихъ взаимнымъ давленіемъ во время движенія всей массы внизъ. Прибавлю еще, что, какъ кажется, мѣлъ первоначально покрытъ былъ мѣстами тонкимъ слоемъ мелкаго песка, вѣроятно, третичнаго періода, содержащаго въ себѣ небольшое количество совершенно округленныхъ кремней, такъ какъ такой песокъ часто наполняетъ собою до извѣстной степени глубокія ямы или полости въ мѣлѣ, такъ называемые „варманы“.

разрушающееся вещество, содержащее въ себѣ громадное количество неокругленныхъ кремней всевозможныхъ величинъ, осталось на поверхности и образовало слой плотной красной глины, со множествомъ кремней, и въ большинствѣ случаевъ отъ 6 до 14 футовъ толщиною. Надъ красной глиной вездѣ, гдѣ только страна оставалась долгое время подъ лугомъ, отложился темный растительный слой въ нѣсколько дюймовъ толщиною.

20-го декабря 1842 года на одномъ участкѣ прилежащаго къ моему дому поля, который, навѣрное, былъ подъ лугомъ 30 лѣтъ, а вѣроятно даже вдвое или втрое больше, было высыпано нѣкоторое количество разбитаго мѣла. Это было сдѣлано съ той цѣлью, чтобы позднѣе наблюдать, до какой глубины онъ будетъ зарытъ. Въ концѣ ноября 1871 года, слѣдовательно, спустя 29 лѣтъ, на этомъ участкѣ поля была вырыта яма и на ея стѣнкахъ, на глубинѣ 7 дюймовъ, съ обѣихъ сторонъ можно было прослѣдить линію изъ маленькихъ бѣловатыхъ точекъ. Отсюда слѣдуетъ, что растительный слой (не считая дернового слоя) откладывался среднимъ числомъ на 0,22 дюйма въ годъ. Подъ мѣловой линіей мѣстами совсѣмъ не было свободной отъ кремней мелкой земли, мѣстами она образовала слой въ  $2\frac{1}{2}$  дюйма толщиною. Въ послѣднемъ случаѣ толщина растительнаго слоя достигала въ общемъ  $9\frac{1}{4}$  дюймовъ; въ одномъ такомъ мѣстѣ на такой глубинѣ были найдены кусокъ мѣла и округленный камень, которые прежде оба были на поверхности. На глубинѣ отъ 11 до 12 дюймовъ тянулся нетронутый богатый кремнями слой красной глины. Наружный видъ упомянутыхъ кусочковъ мѣла сначала очень меня удивилъ, такъ какъ они были весьма похожи на обточенные водою голыши, а свѣже разбитые куски имѣли угловатый видъ. Но послѣ того, какъ эти кусочки были изслѣдованы съ помощью лупы, они не могли долѣе считаться округленными водою, такъ какъ, вслѣдствіе неравномѣрнаго развѣданія, ихъ поверхность была покрыта ямками и изъ нея торчали очень маленькіе острые шипики, образованные разрушенными ископаемыми раковинками. Отсюда ясно было, что края кусковъ, существовавшіе во время ихъ отложенія, совершенно разрушились вслѣдствіе того, что представляли собою большую поверхность какъ дѣйствию углекислоты, растворенной въ дождевой водѣ и находящейся въ почвѣ съ растительными веществами, такъ и гумусовыхъ кислотъ<sup>1)</sup>). Кроме того, выдающіеся углы, сравнительно съ другими частями, были охвачены большимъ количествомъ живыхъ корешковъ, а послѣдніе, какъ показалъ Саксъ (Sachs), способны разрушать даже мраморъ. Итакъ зарытые угловатые куски мѣла въ теченіе 29 лѣтъ превратились въ хорошо округленные.

Другой участокъ того же поля былъ покрытъ мхомъ, и такъ какъ было высказано мнѣніе, что просѣянные каменноугольные шлаки могутъ улучшить качество травяной растительности, то въ 1842 или 1843 году на этотъ участокъ былъ насыпанъ толстый слой названнаго вещества, что было повторено нѣсколько лѣтъ спустя. Въ 1871 году здѣсь была вырыта яма, и оказалось, что множество шлаковъ лежало въ линію на глубинѣ 7 дюймовъ, тогда какъ другіе образовали линію на  $5\frac{1}{2}$  дюймовъ ниже первой и параллельно ей. Въ другомъ мѣстѣ этого поля, въ томъ прежнемъ отдѣльномъ участкѣ, относительно котораго было извѣстно, что онъ долѣе полустолѣтія оставался лугомъ, были вырыты ямы для опредѣленія толщины растительнаго слоя. Первая яма случайно была вырыта тамъ, гдѣ прежде, болѣе чѣмъ за сорокъ лѣтъ назадъ, была большая яма съ плотной красной глиной, кремнями, кусками мѣла и щебнемъ; здѣсь тонкій растительный слой достигалъ толщины только отъ  $4\frac{1}{8}$  до  $4\frac{3}{8}$  дюйма. Въ другомъ нетронутомъ мѣстѣ толщина растительнаго слоя измѣнялась значительно, именно отъ  $6\frac{1}{2}$  до  $8\frac{1}{2}$  дюймовъ; подъ нимъ въ одномъ мѣстѣ найдено было нѣсколько кусочковъ кирпича. На основаніи различныхъ приведенныхъ фактовъ можно бы прійти къ заключенію, что за послѣднія 29 лѣтъ растительный слой откладывался среднимъ числомъ ежегодно слоемъ отъ 0,2 до 0,22 дюймовъ. Но если въ этомъ участкѣ трава смѣнила пахотное поле, въ такомъ случаѣ расти-

<sup>1)</sup> S. W. Johnson, How Crops Feed, 1870, p. 139.

тельный слой образовался съ меньшей скоростью. Равнымъ образомъ скорость можетъ очень сильно уменьшиться послѣ отложенія растительнаго слоя въ нѣсколько дюймовъ толщины, такъ какъ въ такомъ случаѣ черви живутъ преимущественно вблизи поверхности и закапываются на большую глубину только зимою, когда очень холодно (въ это время на томъ же самомъ полѣ находили червей на глубинѣ 26 дюймовъ), и лѣтомъ, когда очень сухо.

Другое поле, прилегающее къ только что описанному, и въ одномъ мѣстѣ очень покатое (именно, отъ 10° до 15°), въ послѣдній разъ было вспахано въ своей покатой части въ 1841 году; затѣмъ оно было взборонено и запущено подъ лугъ. Въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ оно было покрыто крайне скудной растительностью и такъ густо усыяно маленькими и большими кремнями (нѣкоторые изъ нихъ были величиною съ половину дѣтской головки), что мои сыновья звали его «каменнымъ полемъ». Когда они бѣжали внизъ по откосу, камни стучали другъ о друга. Я помню, что сомнѣвался въ томъ, увижу ли я эти большіе камни покрытыми перегноемъ и дерномъ. Но маленькіе камни исчезли прежде чѣмъ прошло большое число лѣтъ, спустя нѣкоторое время исчезли и большіе камни, и черезъ тридцать лѣтъ (1871) лошадь могла въ галопъ пронестись по густому дерну отъ одного конца поля до другаго, не задѣвши своими подковами ни одного камня. Каждому, кто помнилъ это поле въ 1842 году, свершившееся съ нимъ измѣненіе не могло не казаться страннымъ. Оно было несомнѣнно слѣдствіемъ дѣятельности червей, такъ какъ хотя въ продолженіе многихъ лѣтъ экскременты червей встрѣчались далеко не часто, тѣмъ не менѣе они выбрасывались на поверхность мѣсяцъ за мѣсяцемъ, и по мѣрѣ улучшенія луга число ихъ увеличивалось. Въ 1871 году на вышеупомянутомъ склонѣ была вырыта яма, и стебли травы срѣзаны какъ разъ у корня, такъ что толщина дерноваго и растительнаго слоя могла быть измѣрена точно. Толщина дерноваго слоя была нѣсколько менѣе полудюйма, толщина растительнаго слоя, въ которомъ совсѣмъ не было камней, достигала 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ. Подъ нимъ залегала грубая глинистая земля со множествомъ кремней, какъ то было на всякомъ сосѣднемъ пахотномъ полѣ. При поднятіи лежащаго надъ грубой землей растительнаго слоя лопатой, онъ отдѣлялся отъ нея очень легко. Средняя ежегодная скорость утолщенія растительнаго слоя въ теченіе всѣхъ тридцати лѣтъ была только 0,083 дюйма (т.-е. приблизительно одинъ дюймъ въ двѣнадцать лѣтъ); однако, сначала эта скорость должна быть меньше и потомъ значительно увеличиться.

Совершившееся на моихъ глазахъ превращеніе съ наружнымъ видомъ этого поля, позднѣе, когда я изслѣдовалъ въ Кноль-паркѣ густой лѣсъ изъ высокихъ буковъ, подъ которыми ничего не росло, пріобрѣло для меня еще большее значеніе. Почва была здѣсь густо покрыта обнаженными камнями, и экскрементовъ почти совсѣмъ не было. Неясныя полосы и неправильность поверхности указывали на то, что за нѣсколько столѣтій эта мѣстность была воздѣлываема. Густая заросль изъ молодыхъ буковъ вѣроятно поднялась такъ быстро, что черви не имѣли времени покрыть камни своими экскрементами, прежде чѣмъ мѣстность перестала быть для нихъ годной. Какъ бы то ни было, контрастъ между состояніемъ нынѣ неправильно называемаго «каменнаго поля», густо населеннаго червями, и современнымъ состояніемъ почвы подъ старыми буковыми деревьями Кноль-парка, гдѣ, кажется, совсѣмъ нѣтъ червей, былъ полный.

Пересѣкающая одну изъ моихъ полянъ узкая тропинка въ 1843 году была вымощена небольшими поставленными ребромъ плитками, но черви выбрасывали между ними на верхъ большое количество экскрементовъ, сорная трава росла здѣсь же въ свою очередь. Въ продолженіе многихъ лѣтъ дорожка и выпалывалась, и чистилась, но трава и черви взяли, наконецъ, верхъ, и садовникъ пересталъ ее чистить, скашивая росшую на ней сорную траву столько разъ, сколько разъ скашивалась трава на полянѣ. Спустя немного времени, дорожка почти совсѣмъ закрылась, а черезъ нѣсколько лѣтъ отъ нея не осталось и слѣда. Когда въ 1877 году тонкій поверхностный дерновый слой былъ снятъ,

плитки всё были найдены на своих мѣстахъ, только надъ ними лежалъ растительный слой въ дюймъ толщины.

Здѣсь можно коротко упомянуть еще о двухъ случаяхъ, въ которыхъ лежавшіе на поверхности луга предметы были зарыты червями. Г. Кей. (H. C. Key) приказалъ вырыть на полѣ, гдѣ, какъ извѣстно было, за восемнадцать лѣтъ передъ тѣмъ была выброшена зола, яму; на хорошо обрѣзанныхъ вертикальныхъ бокахъ ямы, длиною въ 60 ярдовъ, на глубинѣ семи дюймовъ «ясно видна была идущая совершенно параллельно съ дерномъ прямая тонкая линія золы, перемежаемой съ небольшими кусочками угля» <sup>1)</sup>. Эта параллельность и длина разрѣза придаютъ данному случаю особенный интересъ. Во-вторыхъ, Дэнчеръ (Dancer) приводитъ, что на одномъ полѣ были разбросаны измельченные кости, которыя «нѣсколько лѣтъ спустя» залегали «въ нѣсколькихъ дюймахъ отъ поверхности на одинаковой глубинѣ» <sup>2)</sup>. Цинкъ сообщилъ мнѣ, что онъ велѣлъ недавно взрыть одинъ огородъ на необычайную глубину 4 футовъ. Верхніе 18 дюймовъ состояли изъ темно-окрашенной растительной почвы, а слѣдующіе затѣмъ 18 дюймовъ изъ песчаной глины, содержащей въ своей нижней части большое количество округленныхъ кусочковъ песчаника, а также кусочки черепицы и кирпича, вѣроятно римскаго происхожденія, такъ какъ неподалеку отсюда были найдены остатки тѣхъ временъ. Песчаная глина лежала на слоѣ отвердѣвшей желѣзистой желтой глины, на поверхности которой были найдены два вполне сохранившіяся кремневые орудія. Если послѣднія, что кажется вѣроятнымъ, лежали первоначально на поверхности земли, то впоследствии они были покрыты слоемъ земли въ 3 фута толщины, которая вѣроятно вся прошла сквозь тѣла червей, за исключеніемъ камней, которые могли быть разбросаны на поверхности въ различное время, вмѣстѣ съ удобреніемъ или иными путями. Иначе трудно объяснить происхожденіе 18-ти дюймового слоя глины, которая отличалась отъ лежащаго поверхъ его темнаго перегноя, послѣ того какъ оба они были сожжены, только тѣмъ, что была свѣтлокраснаго цвѣта и не настолько мелкозерниста. Согласно этому воззрѣнію, мы должны допустить, что углеродъ въ растительной почвѣ, если она расположена на незначительной глубинѣ отъ поверхности и не получаетъ постоянного приращенія разложившагося растительнаго вещества, терлетъ въ теченіе вѣковъ свою темную окраску; то насколько это вѣроятно, — я не знаю.

Какъ кажется, черви одинаково дѣятельны и въ Европѣ, и въ Новой Зеландіи, такъ какъ профессоръ Гаастъ (F. von Haast) описалъ <sup>3)</sup> одинъ разрѣзъ вблизи берега, состоящаго изъ слюдяного сланца, «на которомъ былъ лёсъ толщиною до 5 или 6 футовъ, а на послѣднемъ растительный слой приблизительно въ 12 дюймовъ». Между лёсомъ и растительнымъ слоемъ залегалъ слой толщиною отъ 3 до 6 дюймовъ и «состоящій изъ каменныхъ орудій, наконечниковъ и осколковъ крѣпкаго базальта». Отсюда вѣроятно, что въ какой-нибудь ранній періодъ туземцы оставили эти предметы на поверхности, и послѣдніе медленно покрывались экскрементами червей.

Англійскіе фермеры очень хорошо знаютъ, что оставляемые на поверхности луга предметы, спустя нѣкоторое время, исчезаютъ или, какъ они говорятъ, уходятъ внизъ. Но вслѣдствіе чего размельченная известь, шлаки и тяжелые камни могутъ съ одинаковой быстротой спускаться черезъ мочковатые корни покрытаго травой пространства, это вопросъ, на который они вѣроятно никогда не наталкивались <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Nature, November 1877, p. 28.

<sup>2)</sup> Proc. Phil. Soc. of Manchester, 1877, p. 247.

<sup>3)</sup> Trans. of the New Zealand Institute, vol. XII, 1880, p. 152.

<sup>4)</sup> Линдзей Карнэджи въ письмѣ къ Ч. Ляйэллю (іюнь 1838) замѣчаетъ, что шотландскіе фермеры избѣгаютъ высыпать известь на поля ранѣе того, какъ они уже должны отойти подъ лугъ, думая, что у извести есть способность погружаться въ почву. Онъ прибавляетъ: „нѣсколько лѣтъ тому назадъ, осенью, я усыпалъ известью овсяное жниво и вспахалъ его; послѣднимъ известь приведена была въ непосредственное соприкосновеніе съ отмершими растительными веществами, а поному ихъ смѣшенію помогали позднѣйшимъ перепахива-

*Погруженіе большихъ камней вслѣдствіе дѣятельности червей.* Если камень большой величины и неправильныхъ очертаній лежитъ на поверхности, онъ естественно покоится на выдающихся частяхъ. Но черви въ скоромъ времени выполняютъ своими экскрементами всѣ полости на его нижней сторонѣ, такъ какъ, по Гензену, они любятъ защиту, представляемую для нихъ камнемъ. Какъ скоро полости подъ камнемъ наполнены, черви выбрасываютъ заглотанную ими землю кругомъ камня, вслѣдствіе чего поверхность земли здѣсь нѣсколько поднимается. Вслѣдствіе спаденія порокъ, вырытыхъ прямо подъ камнемъ, камень нѣсколько осѣдаетъ <sup>1)</sup>.

Отсюда происходитъ то, что глыбы, скатившіяся въ какой-либо отдаленный періодъ съ скалистой горы или утеса и попавши на лугъ, всегда нѣсколько погружены въ землю, такъ что если ихъ вынуть, то на лежащей подъ ними мелкой растительной землѣ остается точный отпечатокъ ихъ нижней поверхности. Однако, если глыба такихъ гигантскихъ размѣровъ, что земля подъ нею остается сухой, черви въ такой землѣ не живутъ и глыба не погружается въ землю.

На лугу вблизи Лейтъ-Гилля (Leith-Hill-Place) въ Сёрреѣ прежде была печь для обжиганія извести; она была разрушена за 35 лѣтъ до моего посѣщенія того мѣста, гдѣ она была, и, за исключеніемъ трехъ большихъ камней кварцеваго песчаника, относительно которыхъ думали, что они, быть можетъ, на что-нибудь пригодятся, весь оставшійся отъ нея мусоръ былъ свезенъ. Старый рабочій помнилъ, что эти камни лежали вблизи самой печи, на поверхности усыпанной битымъ кирпичомъ и известкой; когда я былъ на этомъ мѣстѣ, вся окружающая ихъ почва была покрыта дерномъ и растительнымъ слоемъ. Два самые большіе камня съ тѣхъ поръ никогда не сдвигались съ мѣста, и сдѣлать это было не легко, такъ какъ когда я ихъ велѣлъ сдвинуть, то на это понадобилась сила двухъ человекъ. Одинъ изъ этихъ камней, не самый большой, былъ въ 64 дюйма длины, въ 17 дюймовъ ширины и отъ 9 до 10 дюймовъ вышины. Его нижняя поверхность посерединѣ нѣсколько выдавалась и этой частью все еще покоилась на битомъ кирпичѣ и известкѣ, подтверждая справедливость показанія стараго рабочаго. Подъ битымъ кирпичомъ была найдена нетронутая песчаная почва съ большимъ количествомъ кусковъ песчаника; если она и могла вообще податься подъ тяжестью камня, чего можно бы ждать въ случаѣ, если бы подпочвой была глина, то только немного. Поверхность поля возвышалась по мѣрѣ приближенія къ камню на разстояніи приблизительно 9 дюймовъ кругомъ него и во многихъ мѣстахъ у самаго камня поднималась приблизительно на 4 дюйма надъ окружающей почвой. Основаніе камня было на 1 или на 2 дюйма ниже уровня почвы, а верхняя сторона поднималась приблизительно на 8 дюймовъ, т.-е. приблизительно на 4 дюйма надъ поднятымъ дерномъ.

По вывутіи камня видно было, что одинъ изъ его острыхъ выступовъ прежде могъ выдаваться на нѣсколько дюймовъ надъ почвой, а въ настоящее время былъ своей верхней стороной на одномъ уровнѣ съ окружающимъ дерномъ. Когда камень былъ поднятъ, на его мѣстѣ остался точный отпечатокъ его нижней стороны, образовавшей глубокую чашкообразную яму, внутренняя поверхность которой, исключая тѣхъ мѣстъ, гдѣ вершины камня лежали на битомъ кирпичѣ, была образована мелкимъ черноземомъ. Поперечный разрѣзъ этого камня и его ложа по промѣрамъ, сдѣланнымъ послѣ его вывутія, приведенъ здѣсь на рисунокѣ въ масштабѣ  $\frac{1}{2}$  дюйма на футъ (рис. 6).

Имѣя въ виду выше приведенное предубѣжденіе, можно было думать, что я сдѣлалъ большую ошибку, но результатъ былъ въ высшей степени удовлетворительный и отчасти обусловилъ дальнѣйшій образъ дѣйствій. Благодаря наблюденіямъ Дарвина, я думаю, что предубѣжденіе должно быть отброшено.

<sup>1)</sup> Это заключеніе, которое, какъ мы сейчасъ увидимъ, вполне справедливо, съ одной стороны не лишено практическаго значенія, такъ какъ т. наз. верстовые камни, укрѣпляемые землемѣрами въ почвѣ какъ мѣтки для извѣстнаго уровня, со временемъ должны давать ложныя указанія. Мой сынъ Гораций имѣетъ въ виду выяснить позднѣе, насколько это дѣйствительно имѣетъ значеніе.

Покрытый дерномъ выростъ, поднимавшійся по бокамъ камня, состоялъ изъ мелкой растительной земли и въ одномъ мѣстѣ достигалъ 7 дюймовъ вышины. Последняя очевидно состояла изъ экскрементовъ червей, изъ которыхъ большая часть была выброшена недавно. Весь камень въ тридцать пять лѣтъ, сколько я могу судить, погрузился въ землю приблизительно на  $1\frac{1}{2}$  дюйма, что могло быть слѣдствіемъ того, что слой битого кирпича подъ выдающейся частью камня былъ подрывъ червями. При такой скорости поверхность камня, если бы его не трогали, въ 247 лѣтъ спустилась бы до обыкновеннаго уровня поля; но прежде чѣмъ это случилось бы, на верхнюю поверхность камня попало бы нѣкоторое количество земли въ видѣ кучекъ экскрементовъ изъ дерноваго обложенья камня.

Другой камень былъ больше описаннаго, а именно: въ 67 дюймовъ длины, 36 ширины и 15 вышины. Нижняя поверхность его была почти ровная, такъ что червямъ очень скоро пришлось выбрасывать свои экскременты за его очертанія. Камень опустился въ землю цѣликомъ приблизительно на 2 дюйма. При такой скорости надо было 262 года, чтобы онъ спустился своею верхнею поверхностью до обыкновеннаго уровня поля. Постепенно поднимающійся покрытый дерномъ выростъ кругомъ камня былъ шире, чѣмъ въ послѣднемъ случаѣ, именно отъ 14 до 16 дюймовъ, но причины этому я не видѣлъ. Большая часть выроста была не такъ высока какъ въ послѣднемъ случаѣ, именно отъ 2 до  $2\frac{1}{2}$  дюймовъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она была не менѣе  $5\frac{1}{2}$  дюймовъ. Средняя высота его прямо у камня приблизительно была, вѣроятно, въ 3 дюйма и кнаружи постепенно уменьшалась. Если это справедливо, то въ теченіе 35 лѣтъ червями выброшенъ былъ на поверхность преимущественно изъ-подъ камня слой мелкой земли въ 15 дюймовъ ширины,  $1\frac{1}{2}$  толщины и длины достаточной для того, чтобы окружить весь камень. Этого количества выброшенной земли было совершенно достаточно, чтобы объяснить погруженіе камня въ почву приблизительно на 2 дюйма, особенно если принять во вниманіе, что значительная часть мельчайшей земли въ видѣ выброшенныхъ на покатой сторонѣ выроста экскрементовъ была смыта частыми дождями на поверхность поля. У самаго камня видно было нѣсколько экскрементовъ. Тѣмъ не менѣе, когда на томъ мѣстѣ, гдѣ лежалъ камень была вырыта большая яма, глубиною въ 18 дюймовъ, видно было только два червя и нѣсколько норокъ, хотя почва была влажная и для червей казалась пригодною. Подъ камнемъ было нѣсколько большихъ колоній муравьевъ, и. быть можетъ, число червей уменьшилось въ связи съ поселеніемъ здѣсь муравьевъ.

Третій камень былъ только въ половину величины другихъ, и его могли катить два сильныхъ мальчика. Я не сомнѣваюсь, что сравнительно недавно онъ былъ сдвинуть съ мѣста, такъ какъ я его нашелъ лежащимъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ двухъ другихъ, у подножія небольшого сосѣдняго откоса. Къ тому же и лежалъ онъ на мелкой землѣ вмѣсто битого кирпича. Далѣе съ этимъ вполне согласуется и то, что окружающій его выростъ въ однихъ мѣстахъ достигалъ только дюйма высоты, въ другихъ—двухъ. Подъ этимъ камнемъ совсѣмъ не было муравьиныхъ колоній, и когда на его мѣстѣ была вырыта яма, то найдено было много норокъ и червей.

Въ Стоунхенджѣ (Stonehenge) еще и теперь лежатъ на землѣ нѣкоторые изъ наружныхъ друидскихъ камней, оставшіеся здѣсь съ тѣхъ отдаленныхъ и неизвѣстныхъ временъ; эти камни опустились въ землю на среднюю глубину. Они окружены покрытыми дерномъ покатыми выростами, на которыхъ видны были свѣжіе экскременты. Прямо рядомъ съ однимъ изъ такихъ окруженныхъ дерновымъ выростомъ камней, который имѣлъ 17 футовъ длины, 6 ширины и  $28\frac{1}{2}$  дюймовъ вышины, была вырыта яма, и оказалось, что здѣсь растительный слой достигалъ по крайней мѣрѣ  $9\frac{1}{2}$  дюймовъ. На этой глубинѣ были найдены кремни, а нѣсколько выше, на бокахъ ямы, кусочекъ стекла. Основаніе камня лежало приблизительно на  $9\frac{1}{2}$  дюймовъ ниже уровня окружающей почвы, а его верхняя поверхность на 19 дюймовъ выше.



Рядомъ съ другимъ очень большимъ камнемъ, который при паденіи распался на два куска, также была вырыта яма; судя по вывѣтрившейся поверхности разлома, это распаденіе случилось задолго прежде. Основаніе было врыто на глубину 10 дюймовъ, какъ объ этомъ можно было судить, вводя подъ него горизонтально желѣзный пруть. Растительный слой, образовавшій кругомъ камня покрытый дерномъ выросъ, на который черви выбросили недавно большое количество экскрементовъ, былъ въ 10 дюймовъ толщиною, и большая часть этой растительной земли была выброшена червями на поверхность изъ-подъ камня. На разстояніи 8 ярдовъ отъ камня растительный слой былъ только въ  $5\frac{1}{2}$  дюймовъ толщины (на глубинѣ 4 дюймовъ найденъ былъ обломокъ трубки) и залегалъ на разбитыхъ кремняхъ и мѣлѣ, который не легко можетъ податься подъ давленіемъ или тяжестью камня.

Прямой пруть былъ укрѣпленъ горизонтально (посредствомъ ватерпаса) на третьемъ упавшемъ камнѣ, въ 7 футовъ 9 дюймовъ длины; такимъ образомъ, определено было очертаніе выдающихся частей камня и прилежащей почвы, которая не была совершенно ровной, что и представлено на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 7) въ масштабѣ  $\frac{1}{2}$  дюйма на футъ. Одѣтый дерномъ выросъ кругомъ камня на одной сторонѣ возвышался надъ общимъ уровнемъ на 4 дюйма, а на противоположной—только на  $2\frac{1}{2}$  дюйма. На восточной сторонѣ была вырыта яма, и оказалось, что основаніе камня здѣсь было на 4 дюйма ниже общаго уровня почвы и на 8 ниже вершины покрытаго дерномъ выроста.

Теперь приведено достаточное количество доказательствъ въ пользу того, что небольшіе лежащіе на поверхности предметы, въ такой мѣстности, гдѣ черви обыкновенны, зарываются скоро, а большіе камни, благодаря тому же, погружаются въ землю медленно. Въ этомъ процессѣ можно прослѣдить каждый шагъ, начиная съ того, какъ на лежащій на поверхности предметъ попадаетъ единственный экскрементъ и какъ этотъ предметъ попадаетъ между мочковатыми корнями дерна, и кончая тѣмъ, какъ онъ зарывается въ растительномъ слоѣ на ту или другую глубину. Если бы, спустя немного лѣтъ, это поле снова было изслѣдовано, подобные предметы найдены были бы на большей глубинѣ, чѣмъ прежде. Прямое направленіе и правильность образованныхъ зарытыми предметами линій и ихъ параллельность съ поверхностью являются въ этомъ случаѣ самымъ замѣчательнымъ обстоятельствомъ, такъ какъ указываютъ на то, насколько равномерно работаютъ черви. Однако результатъ является отчасти слѣдствіемъ и того, что свѣжіе экскременты смываются дождями въ болѣе низкія мѣста. Собственный вѣсъ предметовъ не оказываетъ никакого вліянія на быстроту ихъ погруженія, что можно видѣть изъ того, что пористые шлаки, жженый мергель, мѣлъ и кремни въ одно и то же время всѣ закапываются на одну и ту же глубину. Если принять во вниманіе особенность подпочвы, которая въ Лейтъ-Гиллѣ является песчанымъ слоемъ съ большимъ количествомъ кремней, а въ Стокхенджѣ—мѣловымъ съ разбитыми кремнями; если далѣе принять во вниманіе присутствіе на обоихъ мѣстахъ вокругъ большихъ камней покрытыхъ дерномъ и покатыхъ на одну сторону выростовъ,—то окажется, что, не смотря на значительный самъ по себѣ вѣсъ этихъ предметовъ, они не находятъ въ немъ помощи при погруженіи <sup>1)</sup>.

*О числѣ червей, живущихъ на известномъ участкѣ.* Теперь мы хотимъ показать, во-первыхъ, какъ велико число червей, которые, оставаясь для насъ невиди-

<sup>1)</sup> Маллетъ (R. Mallet) (Quarterly Journal of Geologic. Soc., vol. XXXIII, 1877, p. 745) замѣчаетъ, что то, „до какой степени сдавливается почва подъ фундаментами массивныхъ архитектурныхъ построекъ, какъ, напр., соборныхъ башенъ, настолько же удивительно, насколько поучительно и любопытно. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ сдавливаніе измѣряется футами“. Какъ примѣръ, онъ приводитъ башню въ Пизѣ, но прибавляетъ, что она заложена на „плотной глинѣ“.

мыми, живутъ у насъ подъ ногами, и во-вторыхъ, каковъ дѣйствительный вѣсъ земли, выбрасываемой ими въ данное время на извѣстный участокъ. Гензенъ, издавшій столь полный и интересный обзоръ образа жизни червей <sup>1)</sup>, основываясь на ихъ числѣ, найденномъ въ какомъ-либо измѣренномъ участкѣ, приходитъ къ заключенію, что на гектарѣ могутъ жить 133,000 червей, или 53,767 на акрѣ. Если принять для червя тотъ средній вѣсъ, который ему придаетъ Гензенъ, т.-е. граммъ, то все число червей, приходящихся на акрѣ, должно вѣсить 356 фунтовъ. Однако надо принять во вниманіе, что это исчисленіе основано на числѣ червей, найденныхъ въ саду; Гензенъ же думаетъ, что черви здѣсь вдвое многочисленнѣе, чѣмъ на хлѣбныхъ поляхъ. Какъ бы удивителенъ этотъ результатъ ни былъ, онъ мнѣ кажется совершенно вѣроятнымъ какъ по тому, сколько червей я иногда видѣлъ, такъ и потому, что виды червей не вымираютъ, не смотря на страшныя ежедневныя преслѣдованіе и истребленіе со стороны птицъ. Нѣсколько бочекъ съ испорченнымъ пивомъ оставлено было на землѣ Миллера (Miller) <sup>2)</sup> въ надеждѣ получить изъ пива уксусъ; но уксусъ вышелъ дурной, и бочки были опрокинуты. Предварительно слѣдуетъ замѣтить, что уксусная кислота является для червей смертельнымъ ядомъ. Перье нашелъ, что если стеклянную палочку, окунутую въ уксусную кислоту, опустить потомъ въ большое количество воды, въ которой содержатся черви, то послѣдніе всѣ безъ исключенія умираютъ очень скоро. Утромъ, послѣ того какъ бочки были опрокинуты, «масса мертвыхъ червей, покрывавшихъ почву, была такъ велика, что если бы Миллеръ не видѣлъ этого, то счелъ бы невозможнымъ существованіе ихъ на извѣстномъ участкѣ въ такомъ громадномъ количествѣ». Слѣдующій примѣръ, говорящій за большое количество червей, живущихъ въ почвѣ, приводитъ Гензенъ: въ саду, на площади въ 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub> квадратныхъ футовъ, было найдено 64 открытыхъ норки, т.-е. 9 на 2 квадратныхъ фута. Но иногда норки бываютъ еще многочисленнѣе, потому что, копаясь на травяномъ полѣ вблизи Мэръ-Галле, я нашелъ комокъ сухой земли величиною въ мои двѣ открытыя ладони, который былъ пронизанъ семью норками шириною въ гусиное перо.

*Вѣсъ земли, выбрасываемой изъ одной норки и изъ всѣхъ норокъ на извѣстномъ участкѣ.* Относительно вѣса земли, ежедневно выбрасываемой червями, Гензенъ нашелъ, что у нѣсколькихъ червей, содержащихся у него въ неволѣ и кормимыхъ, кажется, листьями, оно равняется только 0,5 грамма или менѣе чѣмъ 8 гранамъ въ день. Но въ естественныхъ условіяхъ, когда вмѣсто листьевъ на пищу идетъ земля и когда черви роютъ глубокія норки, въ то же самое время ея можетъ быть выброшено гораздо большее количество. Это становится въ высшей степени вѣроятнымъ изъ приводимыхъ вѣсовыхъ количествъ экскрементовъ, собранныхъ надъ отдѣльными норками. Какъ кажется, вся масса экскрементовъ была выброшена въ непродолжительное время, что несомнѣнно было въ нѣкоторыхъ случаяхъ. Кучки экскрементовъ были высушены (за исключеніемъ одного случая) или тѣмъ, что нѣсколько дней лежали на солнцѣ, или тѣмъ, что подвергались дѣйствию огня.

*Вѣсъ экскрементовъ, собранныхъ у отдѣльныхъ норокъ.*

	Унцы.
1. Доунъ, Кентъ (подпочва образована залегающей на мѣлѣ красной глиной съ кремнями).—Самая большая кучка экскрементовъ изъ всѣхъ, найденныхъ мною на склонахъ глубокой долины, съ неглубоко залегающей подпочвой. Эта кучка не была высушена. . . . .	3,98
2. Доунъ.—Самая большая кучка экскрементовъ (преимущественно состоящихъ изъ известковаго вещества) изъ всѣхъ, найденныхъ мною на очень тощемъ лугу на днѣ упомянутой долины (1). . . . .	3,87

<sup>1)</sup> Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. XXVIII, 1877, p. 354.

<sup>2)</sup> См. статью Dancer'a въ Proc. Phil. Soc. of Manchester, 1877, p. 248.

3. Доунъ.—Большая, но не выдающаяся своими размѣрами кучка экскрементовъ съ довольно ровнаго тощаго дуга, запущеннаго приблизительно за 35 лѣтъ . . . . .	1,22
4. Доунъ.—Средній вѣсъ 11 небольшихъ кучекъ экскрементовъ, выброшенныхъ на склонѣ одной изъ моихъ полянъ и нѣсколько уменьшившихся въ вѣсѣ вслѣдствіе того, что въ продолженіе значительнаго періода времени подвергались дѣйствию дождей . . . . .	0,7
5. Изъ окрестностей Ниццы (Франція).—Средній вѣсъ 12 кучекъ экскрементовъ обыкновенныхъ размѣровъ, собранныхъ д-ромъ Кингомъ на такомъ мѣстѣ, гдѣ трава долго не косилась и гдѣ черви были необычайно многочисленны, именно, на дугу, вблизи моря, защищенномъ кустарникомъ. Почва песчаная и известковая; кучки экскрементовъ, прежде чѣмъ были собраны, подверглись дѣйствию дождя, вслѣдствіе чего могли нѣсколько уменьшиться въ вѣсѣ, но все еще сохранили свою форму, . . . . .	1,37
6. Самая тяжелая изъ приведенныхъ двѣнадцати кучекъ экскрементовъ . . . . .	1,76
7. Нижняя Бенгалія.—Средній вѣсъ собранныхъ Дж. Скоттомъ 22 кучекъ экскрементовъ, о которыхъ онъ говоритъ, что онѣ были выброшены въ теченіе одной или двухъ ночей . . . . .	1,24
8. Самая тяжелая изъ этихъ 22 кучекъ экскрементовъ . . . . .	2,09
9. Горы Нильгири, южная Индія.—Средній вѣсъ 5 самыхъ большихъ кучекъ экскрементовъ, собранныхъ д-ромъ Кингомъ. Онѣ попали подъ дождь послѣдняго монсуна и могли нѣсколько потерять въ вѣсѣ. . . . .	3,15
10. Самая тяжелая изъ этихъ пяти кучекъ экскрементовъ . . . . .	4,34

Изъ этой таблицы мы видимъ, что экскременты, выброшенные изъ одной и той же норки, и въ большинствѣ случаевъ свѣжіе и сохраняющіе свой червеобразный видъ, послѣ того какъ были высушены, вѣсили болѣе унца и иногда приближались къ четверти фунта. Одна кучка съ горъ Нильгири вѣсила даже больше этого. Въ Англіи самыя большія кучки экскрементовъ были найдены на очень тощихъ лугахъ, и, сколько я видѣлъ, находимые здѣсь экскременты вообще больше тѣхъ, которые выбрасываются въ мѣстностяхъ, покрытыхъ богатой растительностью. Отсюда можетъ казаться, что въ бѣдной мѣстности червямъ надо заглатывать большее количество земли для полученія достаточнаго количества пищи, чѣмъ въ богатой.

Что касается башенкообразныхъ кучекъ экскрементовъ изъ окрестностей Ниццы (№№ 5 и 6 въ выше приведенной таблицѣ), то д-ръ Кингъ часто находилъ ихъ по пяти или шести на площадь въ одинъ квадратный футъ; въ среднемъ выводѣ всѣ онѣ вѣсили  $7\frac{1}{2}$  унцовъ, такъ что тяжесть экскрементовъ, выброшенныхъ на квадратный ярдъ, должна равняться 4 фунтамъ  $3\frac{1}{2}$  унцамъ.

Въ концѣ 1872 года д-ръ Кингъ собралъ всѣ, какіе могъ, экскременты, были ли они разрушены или нѣтъ—безразлично, только бы сохраняли свой червеобразный видъ, на площади въ квадратный футъ на вершинѣ холма, гдѣ черви были очень многочисленны и откуда экскременты не могли скатываться.

Насколько можно было судить по наружному виду экскрементовъ, принимая во вниманіе сухое и дождливое время подъ Ниццей, они были выброшены въ теченіе пяти или шести предшествовавшихъ мѣсяцевъ; они вѣсили  $9\frac{1}{2}$  унцевъ, т.-е. приходилось 5 фунтовъ  $5\frac{1}{2}$  унцевъ на квадратный ярдъ.

Спустя четыре мѣсяца, д-ръ Кингъ собралъ всѣ экскременты, которые были позднѣе выброшены на ту же площадь въ квадратный футъ, и они вѣсили  $2\frac{1}{2}$  унца, т.-е. приходился 1 фунтъ  $6\frac{1}{2}$  унцевъ на квадратный ярдъ. Отсюда приблизительно въ десять мѣсяцевъ, или, говоря прямо, въ годъ на площадь величиною въ одинъ квадратный футъ было выброшено 12 унцевъ экскрементовъ, или 6,75 фунта на квадратный ярдъ, что даетъ 14,58 тонны на акръ.

На одномъ полѣ, на двѣ долины въ мѣлѣ (см. № 2 предыдущей таблицы) былъ отмѣренъ квадратный ярдъ тамъ, гдѣ большія кучки экскрементовъ были очень обыкновенны. Однако экскременты были почти также обыкновенны и на нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ. Эти экскременты, вполне сохранившіе свой червеобразный видъ, были собраны и, когда высохли, то ихъ вѣсъ былъ 1 фунтъ 13½ унцевъ. Это поле за пятьдесятъ два дня было укатано тяжелымъ земледѣльческимъ каткомъ, которымъ, очевидно всѣ кучки экскрементовъ были придавлены. За двѣ или за три недѣли передъ днемъ сбора погода сдѣлалась очень сухою, вслѣдствіе чего не было ни одной свѣжей или недавно выброшенной кучки. Отсюда мы можемъ принять, что тѣ, которыя были свѣшаны, были выброшены, скажемъ, въ теченіе сорока пяти дней со времени укатыванія почвы, т.-е. недѣлей меньше всего промежуточнаго періода. Я изслѣдовалъ эту часть поля незадолго до его укатыванія, и тогда свѣжія кучки экскрементовъ были необычайно многочисленны. Лѣтомъ, при сухой погодѣ, черви не работаютъ, равно какъ и зимой, при большихъ морозахъ. Если мы примемъ, что они работаютъ только полгода, — хотя это и мало вѣроятно, — въ такомъ случаѣ черви должны выкинуть на этомъ полѣ въ теченіе года 8,387 фунта на квадратный ярдъ или 18,12 тонны на акръ, принимая, что вся поверхность равномерно покрыта экскрементами.

Въ приведенномъ случаѣ нѣкоторыя изъ необходимыхъ данныхъ были допущеніемъ, но въ двухъ слѣдующихъ случаяхъ результатъ гораздо надежнѣе. Одна дама, на аккуратность которой я могу безусловно положиться, рѣшилась собрать вблизи Лейтъ-Гилла въ Сѣрреѣ всѣ экскременты, выброшенные въ теченіе года на два отдѣльныхъ квадратныхъ ярда. Однако все собранное количество было нѣсколько меньше, чѣмъ все отложенное червями, такъ какъ я не разъ наблюдалъ, что добрая часть мельчайшей земли уносится, если экскременты отложены были во время или незадолго до сильнаго дождя. Кромѣ того, небольшія частицы пристають къ стебелькамъ окружающей травы, и надо много времени, чтобы отдѣлить каждую изъ нихъ. На песчаной почвѣ, какъ въ данномъ случаѣ, кучки экскрементовъ при сухой погодѣ очень легко крошатся, вслѣдствіе чего также теряются частицы. Къ тому же занимавшаяся сборомъ особа случайно отлучалась на одну или на двѣ недѣли изъ дому, и въ это время кучки экскрементовъ могли претерпѣть болѣе серьезную потерю вслѣдствіе того, что подвергались дѣйствию погоды. Однако до нѣкоторой степени эта потеря уравнивалась тѣмъ, что на одномъ квадратномъ ярдѣ сборъ продолжался четыре, а на другомъ два дня долѣе года.

Мѣсто было выбрано (9 октября 1870 г.) на широкой, покрытой травой террасѣ, которая въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ выкашивалась и выметалась. Оно было обращено на югъ, но въ теченіе нѣкоторой части дня затѣнялось деревьями. Эта терраса была образована по крайней мѣрѣ столѣтіемъ раньше изъ значительнаго скопленія большихъ и малыхъ кусковъ песчаника и нѣкотораго количества ровно убитой песчаной земли. Сначала она вѣроятно нашла себѣ защиту въ томъ, что была покрыта дерномъ. Судя по количеству выброшенныхъ на этой террасѣ кучекъ экскрементовъ, сравнительно съ сосѣдними полями и выше лежащей террасой, она была не совсѣмъ удобна для жизни червей, но на самомъ дѣлѣ странно было, что здѣсь жило даже столько червей, сколько ихъ было видно, такъ при вырытіи ямы на этой террасѣ оказалось, что черная растительная земля вмѣстѣ съ дерномъ была только въ 4 дюйма толщиною, а подъ ней находилась ровная поверхность свѣтлоокрашенной песчаной почвы съ большимъ количествомъ кусковъ песчаника. Прежде чѣмъ начали собирать экскременты, всѣ отложенные тамъ ранѣе были тщательно удалены. Послѣдній день, въ которой производился сборъ, былъ 14 ноября 1871 года. Потомъ экскременты были хорошо высушены и вытянули ровно 3½ фунта. Въ годъ на акръ подобной же мѣстности это дастъ 7,56 тонны сухой земли, выбрасываемой червями.

Другой квадратъ былъ выбранъ на не отгороженной общественной землѣ, на вы-

сотъ приблизительно 700 футовъ надъ уровнемъ моря, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ башни Лейтъ-Гилля. Поверхность была покрыта короткой травой и никогда не тронута рукой человѣка.

Выбранное мѣсто не казалось ни особенно удобнымъ для червей, ни особенно неудобнымъ, но я часто замѣчалъ, что экскременты червей бываютъ особенно многочисленны на общественныхъ земляхъ, и это, можетъ быть, должно приписать бѣдности здѣсь почвы. Толщина растительнаго слоя была здѣсь отъ трехъ до четырехъ дюймовъ.

Такъ какъ это мѣсто лежало нѣсколько далеко отъ дома, гдѣ жила выше упомянутая особа, то экскременты собирались не въ такіе короткіе промежутки, какъ на террасѣ, вслѣдствіе чего потеря мелкой земли во время дождя въ этомъ случаѣ была больше, чѣмъ въ послѣднемъ. Кромѣ того, экскременты были песчаны и при сборѣ въ сухую погоду иногда раздроблялись въ пыль, вслѣдствіе чего значительная часть ихъ терялась. Отсюда очевидно, что черви выбросили гораздо болѣе земли, чѣмъ ея было собрано. Последній сборъ былъ произведенъ 27 октября 1871 года, т.-е. черезъ 367 дней послѣ того, какъ квадратъ былъ отмѣченъ и его поверхность была очищена отъ всѣхъ прежде изверженныхъ экскрементовъ. Собранные экскременты, послѣ хорошей просушки, вѣсили 7.453 фунта, что даетъ въ годъ на акръ такой же мѣстности 16,1 тонны выброшенной земли.

*Сводка четырехъ приведенныхъ случаевъ.*

1. Кучки экскрементовъ изъ-подъ Ниццы, выброшенныхъ приблизительно въ теченіе года и собранныхъ д-ромъ Кингомъ на площади въ квадратный футъ, по вычисленію даютъ 14,58 тонна на акръ.

2. Кучки экскрементовъ, выброшенныхъ въ теченіе приблизительно 45 дней на квадратный ярдъ поля съ тощей растительностью на днѣ большой долины въ мѣлѣ, по вычисленію ежегодно даютъ на акръ 18,12 тонны.

3. Кучки экскрементовъ, собранные въ теченіе 369 дней съ квадратнаго ярда на старой террасѣ въ Лейтъ-Гиллѣ, по вычисленію ежегодно даютъ на акръ 7,56 тонны.

4. Кучки экскрементовъ, собранные въ теченіе 367 дней съ квадратнаго ярда на общественномъ лугу Лейтъ-Гилля, по вычисленію даютъ ежегодно на акръ 16,1 тонны.

*Толщина растительнаго слоя, который образовался бы изъ экскрементовъ, выброшенныхъ въ теченіе года, если бы они были распределены равномерно.* Такъ какъ изъ двухъ послѣднихъ случаевъ, помѣщенныхъ въ выше приведенной сводкѣ, мы знаемъ вѣсь сухихъ экскрементовъ червей, выбрасываемыхъ ими въ теченіе года на квадратный ярдъ, то я хочу теперь опредѣлить толщину того растительнаго слоя, который они образовали бы, въ случаѣ ихъ равномернаго распределенія на квадратномъ ярдѣ. Съ этой цѣлью кучки экскрементовъ разламываются на маленькіе кусочки и помѣщаются въ мѣрку, гдѣ они хорошо утрясаются и надавливаются. Количество экскрементовъ, собранныхъ на террасѣ, равняется 124.77 кубическимъ дюймамъ и, будучи разсыпано на площади въ квадратный ярдъ, образовало бы слой толщиной въ 0,09612 дюйма. Собранные на общественномъ лугу даютъ 197,56 кубическихъ дюймовъ и при тѣхъ же условіяхъ образовали бы слой толщиной въ 0,1524 дюйма.

Однако въ толщину того и другого слоя должна быть внесена поправка, такъ какъ размельченныя кучки экскрементовъ, даже хорошо утрясенныя и сдавленные, не даютъ и приблизительно такой плотной массы, какъ растительная почва, хотя каждая частица отдѣльно и очень плотна. Однако и растительная почва далека отъ того, чтобы быть совсѣмъ плотной, какъ то слѣдуетъ изъ числа воздушныхъ пузырей, выходящихъ изъ нея, если поверхность залита водою. Кромѣ того, она пронизана большимъ количествомъ тонкихъ корешковъ. Чтобы хоть приблизительно опредѣлить, насколько увеличится растительная земля въ объемѣ послѣ размельченія и высушиванія, продолговатый кусочекъ нѣсколько глинистой растительной земли (дернъ былъ обрѣзанъ) былъ измѣренъ до размельченія, потомъ высушенъ и снова измѣренъ. Высушиваніе уменьшило его объемъ приблизительно на  $\frac{1}{7}$  его величины, судя только по наружнымъ измѣреніямъ.

Потомъ этотъ кусочекъ былъ измелченъ и отчасти превращенъ въ порошокъ, какъ то дѣлалось и съ кучками экскрементовъ, и послѣ этого его объемъ увеличился (не смотря на сѣданіе отъ высушиванія) приблизительно на  $\frac{1}{16}$  величины неизмѣннаго кусочка сырой растительной почвы. На этомъ основаніи выше приведенная толщина слоя, образованнаго собранными на террасѣ экскрементами, послѣ ихъ увлаженія и равномернаго распредѣленія по поверхности въ квадратный ярдъ, должна уменьшиться приблизительно на  $\frac{1}{16}$  своей величины, т.-е. толщина слоя должна быть сведена на 0,09 дюйма, слѣдовательно, въ теченіе десяти лѣтъ такимъ образомъ откладывается слой толщиной въ 0,9 дюйма. На томъ же самомъ основаніи масса экскрементовъ, собранныхъ на общественномъ лугу, въ теченіе одного года должна образовать слой толщиной въ 0,1429 дюймовъ, или въ теченіе десяти лѣтъ—толщиною въ 1,429 дюйма. Круглымъ числомъ толщина слоя въ первомъ случаѣ въ десять лѣтъ доходитъ приблизительно до 1 дюйма, а во второмъ—до  $1\frac{1}{2}$  дюйма.

Чтобы сравнить эти результаты съ тѣмъ, что было выведено изъ скорости, съ которой зарываются маленькіе предметы, оставленные на поросшемъ травой полѣ (это было описано въ первой части этой главы), я привожу здѣсь слѣдующую сводку:

*Сводка наблюдений надъ толщиной растительнаго слоя, который образуется въ теченіе десяти лѣтъ надъ оставленными на поверхности предметами.*

Накопленіе гумуса въ теченіе  $14\frac{3}{4}$  года на поверхности сухого песчанаго травяного поля вблизи Мэръ-Галле даетъ для 10 лѣтъ слой въ 2,2 толщиною.

Накопленіе въ теченіе  $21\frac{1}{2}$  года на болотистомъ полѣ вблизи Мэръ-Галле даетъ для 10 лѣтъ толщину приблизительно въ 1,9 дюйма.

Накопленіе въ теченіе 7 лѣтъ на очень болотистомъ полѣ вблизи Мэръ-Галле даетъ для 10 лѣтъ толщину приблизительно въ 2,1 дюйма.

Накопленіе въ теченіе 29 лѣтъ на хорошемъ глинистомъ лугу надъ мѣломъ вблизи Доуна даетъ для 10 лѣтъ толщину въ 2,2 дюйма.

Накопленіе въ теченіе 30 лѣтъ на бокахъ долины надъ мѣломъ вблизи Доуна, гдѣ почва глиниста, тоща и только что отведена подъ лугъ (такъ что въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ оставалась для червей неудобной), для десяти лѣтъ даетъ толщину въ 0,83 дюйма.

Въ этихъ случаяхъ (исключая послѣдняго) мы видимъ, что количество земли, выбрасываемой на поверхность въ теченіе 10 лѣтъ, нѣсколько больше, чѣмъ при вычисленіи по смѣшаннымъ кучкамъ экскрементовъ. Этотъ избытокъ отчасти можетъ быть объясненъ потерей, выпавшею на долю свѣшенныхъ экскрементовъ вслѣдствіе обмыванія ихъ дождемъ, отчасти тѣмъ, что частицы экскрементовъ остались на окружающихъ стебляхъ травъ, отчасти ихъ разрушеніемъ при высушиваніи.

Не должно также забывать и другія причины, которыя въ обыкновенныхъ условіяхъ способствуютъ увеличенію количества растительной земли; я разумѣю въ этомъ случаѣ мелкую землю, выбрасываемую на поверхность копающими личинками и насѣкомыми, особенно муравьями. Земля, выброшенная кротомъ, большею частью нѣсколько отличается отъ растительной почвы, но, спустя нѣкоторое время, она становится неотличимой отъ нея. Кроме того, въ сухихъ странахъ большую роль при переносѣ пыли съ мѣста на мѣсто играетъ вѣтеръ, который даже въ Англій можетъ увеличить толщину растительнаго слоя на поляхъ вблизи большихъ дорогъ. Но въ нашей странѣ всѣ послѣднія условія имѣютъ совершенно подчиненное значеніе сравнительно съ дѣятельностью дождевыхъ червей.

У насъ нѣтъ никакого средства для опредѣленія вѣса земли, выбрасываемой въ теченіе года однимъ совершенно взрослымъ червемъ. Гензенъ вычислилъ, что на одномъ акрѣ живутъ 53,767 червей, но это вычисленіе сдѣлано на основаніи числа червей, найденныхъ въ садахъ, а онъ думаетъ, что на хлѣбныхъ поляхъ живетъ въ половину меньше червей. Въ какомъ числѣ они живутъ на старомъ лугу—неизвѣстно, но если мы примемъ, что въ подобной мѣстности живетъ половина перваго количе-

ства, т.-е. 26,886, и далѣе, на основаніи сдѣланной сводки, примемъ, что ежегодно на акръ выбрасывается 15 тоннъ экскрементовъ, то каждый червь ежегодно долженъ выбрасывать 20 унцовъ. Находящаяся у входа въ норку кучка экскрементовъ надлежащей величины, какъ мы видѣли, часто вѣситъ болѣе унца, и, вѣроятно, черви откладываютъ въ годъ болѣе чѣмъ по 20 кучекъ экскрементовъ надлежащей величины. Если же они въ годъ выбрасываютъ болѣе, чѣмъ по 20 унцовъ, то мы можемъ заключить, что число дождевыхъ червей, живущихъ на акръ луга, менѣе 26,886.

Черви преимущественно живутъ въ поверхностномъ растительномъ слоѣ, который обыкновенно бываетъ толщиною отъ 4 или 5 до 10 и даже до 12 дюймовъ; это именно и есть та растительная земля, которая постоянно проходитъ черезъ ихъ тѣло и выбрасывается на поверхность. Но случайно черви зарываются и въ почву, на болѣе значительную глубину, выбрасывая землю на поверхность, и это совершается въ теченіе неисчислимаго періода времени. Вслѣдствіе этого поверхностный слой достигъ бы, наконецъ, хотя и съ постоянно возрастающей медленностью, такой толщины, которая равнялась бы глубинѣ, до которой черви зарываются, если бы только не было другихъ противодѣйствующихъ силъ, постоянно сносящихъ нѣкоторое количество выброшенной червями на поверхность мельчайшей земли въ болѣе низкія мѣста. Я не имѣлъ возможности наблюдать, до какой степени можетъ доходить толщина растительнаго слоя, но въ ближайшей главѣ, гдѣ мы коснемся погребенія древнихъ построекъ, мы найдемъ относительно этого нѣкоторыя указанія. Въ двухъ послѣднихъ главахъ мы увидимъ, что, благодаря дѣятельности червей, количество почвы дѣйствительно увеличивается, хотя и въ незначительной степени; но ихъ главная работа состоитъ въ томъ, что они отдѣляютъ мелкія частицы отъ болѣе крупныхъ, все смѣшиваютъ съ растительными остатками и насыщаютъ выдѣленіемъ своего кишечнаго канала.

Наконецъ, я думаю, никто, познакомясь съ сообщенными въ этой главѣ фактами, т.-е. съ тѣмъ, что небольшіе лежащіе на поверхности предметы зарываются, а большіе камни опускаются въ почву, что черви живутъ въ громадномъ количествѣ на небольшомъ участкѣ земли, съ вѣсомъ экскрементовъ, выбрасываемыхъ изъ одной норки, и вѣсомъ всѣхъ экскрементовъ, выброшенныхъ въ извѣстный періодъ времени на извѣстный участокъ,—никто не усумнится, что черви играютъ большую роль въ природѣ.

## ГЛАВА IV.

### Участіе, принимаемое червями въ зарываніи старыхъ построекъ.

Накопленіе мусора на почвѣ большихъ городовъ независимо отъ дѣятельности червей.—Зарытая римская вила въ Абингерѣ.—Полъ и стѣны, пробуравленные червями.—Погруженіе новой мостовой—Зарытая мостовая больевскаго аббатства.—Римскія виллы въ Шедвортѣ и Брадингѣ.—Остатки римскаго города въ Сильчестерѣ.—Особенности разрушенной массы, покрывающей остатки.—Пробуравливаніе червями высланныхъ плитками половъ и стѣнъ.—Осѣданіе половъ.—Толщина растительнаго слоя.—Древній римскій городъ Вроксетера.—Толщина растительнаго слоя.—Глубина фундамента нѣкоторыхъ построекъ.—Заключеніе.

Археологи, вѣроятно, не знаютъ, какъ много обязаны они червямъ за сохраненіе большого количества древнихъ предметовъ. Монеты, золотыя украшенія, каменные орудія и т. д., попадая на поверхность земли, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ непременно погребаются подъ экскрементами червей и тѣмъ самымъ надежно сохраняются до тѣхъ

поръ, пока въ будущемъ покрывающая ихъ земля не будетъ снята. Такъ, напр., нѣсколько лѣтъ тому назадъ на сѣверной сторонѣ Северна, недалеко отъ Шревсбюри, было вспахано травяное поле; при этомъ на днѣ бороздъ найдено было поражающее количество желѣзныхъ наконечниковъ стрѣлъ, которые, по мнѣнію Блекуея (Blakeway), мѣстнаго антикварія, представляютъ собою остатки битвы при Шревсбюри въ 1403 году и первоначально несомнѣнно были разбросаны на полѣ битвы. Въ этой главѣ я хочу показать, что такимъ образомъ сохраняются не только орудія и т. п., но даже фундаменты и остатки многихъ древнихъ зданій Англии, которыя погребены были, преимущественно дѣятельностью червей, такъ совершенно, что въ наше время открывались единственно благодаря различнымъ случайностямъ. Громадныя, въ нѣсколько ярдовъ толщиною, залежи мусора, находящіяся подъ такими городами, какъ Римъ, Парижъ и Лондонъ, самый нижній слой которыхъ долженъ считаться очень древнимъ, сюда не относятся, такъ какъ дѣятельность червей по отношенію къ нимъ никакъ не проявилась. Если мы примемъ во вниманіе, сколько матеріала тратится ежедневно въ большомъ городѣ на постройки, топливо, одежду и пищу, и то, что въ прежнее время, когда улицы были плохими и вывозка мусора производилась небрежно, вывозимо было сравнительно только небольшое количество мусора, — въ такомъ случаѣ мы вполнѣ можемъ подтвердить сказанное по этому поводу Эли-де-Бомономъ, что «*rouir une voiture de matériaux qui en sort, on y en fait entrer cent*» <sup>1)</sup>. Кромѣ того, мы не должны забывать пожаровъ, разрушенія старыхъ зданій и перевозку мусора на ближайшее свободное мѣсто.

*Абингеръ Серрей.* Поздней осенью 1876 года на лежащемъ здѣсь старомъ хуторѣ была взрыта земля, на глубину отъ 2 до 2½ футовъ, при чемъ рабочими найдены были различные предметы древности. Это заставило Т. Г. Фаррера (Т. Н. Farrer) въ Абингеръ-Галле приняться за поиски на прилежащемъ пахотномъ полѣ. При рытьѣ ямы очень скоро былъ найденъ слой цемента, покрытый отчасти плитками (*tesserae*, небольшія красныя черепицы) и съ двухъ сторонъ окружены разрушенными стѣнами. Можно принять <sup>2)</sup>, что это мѣсто представляетъ собою часть *atrium*'а, или пріемной комнаты, римской виллы. Позднѣе были открыты стѣны еще двухъ или трехъ маленькихъ комнатъ. Здѣсь же были найдены обломки глиняной посуды, другіе предметы и монеты римскихъ императоровъ отъ 133 до 361 и, быть можетъ, 375 года послѣ Рождества Христова, а также полпенса (*half-penny*) Георга I, 1715. Присутствіе здѣсь послѣдней монеты кажется аномальнымъ, но, безъ сомнѣній, она упала на землю въ теченіе послѣдняго столѣтія, и съ тѣхъ поръ прошло достаточно времени, чтобы она могла быть закопана червями на значительную глубину. Изъ данныхъ, представляемыхъ римскими монетами, мы можемъ прійти къ заключенію, что эти жилища оставались незанятыми долгое время. Разрушены и оставлены они были, вѣроятно, около 1400 или 1500 лѣтъ тому назадъ.

Я присутствовалъ при началѣ раскопокъ (20 августа 1877 г.), когда Фарреръ приказалъ вырыть на противоположныхъ концахъ *atrium*'а двѣ глубокія ямы, вслѣдствіе чего я могъ изучить особенности почвы вблизи развалинъ. Поле понижалось съ востока на западъ подъ угломъ приблизительно въ 7°; одна изъ двухъ ямъ, изображенная на приложенномъ рисункѣ (рис. 8), находилась на верхнемъ или восточномъ концѣ. Рисунокъ сдѣланъ въ масштабѣ 1/20 дюйма на дюймъ, но яма, ширина которой была между 4 и 5 футами, а глубина мѣстами свѣше 5 футовъ по необходимости должна была быть уменьшена во всѣхъ отношеніяхъ. Тонкій растительный слой на полу *atrium*'а колебался въ своей толщинѣ отъ 11 до 16 дюймовъ и на бокахъ ямы въ разрѣзѣ былъ немного болѣе 13 дюймовъ. Когда растительный слой былъ снятъ, полъ вообще

<sup>1)</sup> *Lecons de Géologie pratique*, 1845, p. 142.

<sup>2)</sup> Краткій отчетъ объ этихъ открытіяхъ былъ помѣщенъ въ *The Times*, 2 января 1878 года, подробное описаніе въ *The Builder*, 5 января 1878 года.



явился довольно ровнымъ, но въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ онъ понижался подь угломъ въ  $1^\circ$ . а въ одномъ мѣстѣ, вблизи края, не менѣе какъ на  $8^\circ 30'$ . Окружающая полъ стѣна была выведена изъ нешлифованныхъ камней и тамъ, гдѣ была вырыта яма, имѣла 23 дюйма въ толщину. Ея разрушенный верхій край здѣсь былъ на разстояніи 13, а въ другомъ мѣстѣ на разстояніи 15 дюймовъ отъ поверхности поля, и покрывался всею толщею растительнаго слоя. Однако въ одномъ мѣстѣ онъ поднимался до разстоянія 6 дюймовъ отъ поверхности.

По двумъ сторонамъ atrium'a, гдѣ мѣсто соединенія цементированнаго пола съ окружающими его стѣнами могло быть тщательно изслѣдовано, въ немъ не было найдено ни щелей, ни какихъ другихъ раздѣленій. Позднѣ эта яма была проведена до одной изъ смежныхъ комнатъ (11 фут. и 11 фут. 6 дюйм. величины), о существованіи которой, въ то время, когда я тамъ былъ, нельзя было и подозрѣвать. На сторонѣ ямы наиболѣе удаленной отъ зарытой стѣны (W) толщина растительнаго слоя колебалась отъ 9 до 14 дюймовъ; онъ залегалъ на содержащемъ въ себѣ большое количество камней слоѣ черноватой земли въ 23 дюйма толщины. Ниже лежалъ тонкій слой чернозема (C), затѣмъ слой разбитаго цемента и затѣмъ другой слой (около 3 дюймовъ толщины) чернозема (E), который залегалъ на нетронутой подпочвѣ изъ плотнаго желтоватаго, глинистаго песка (F). Слой въ 23 дюйма толщиной былъ вѣроятно насыпнымъ слоємъ, такъ какъ вслѣдствіе этого полъ этой комнаты былъ поднятъ на одинъ уровень съ поломъ atrium'a. Два тонкихъ слоя чернозема на днѣ ямы очевидно указывали на двѣ прежнія поверхности земли.

Внѣ стѣнъ сѣверной комнаты на глубинѣ 16 дюймовъ позднѣ найдено было большое количество костей, золы, устричныхъ раковинъ, разбитой глиняной посуды и цѣлый горшокъ.

Вторая яма была вырыта на западной или нижней сторонѣ виллы; растительный слой былъ здѣсь только въ  $6\frac{1}{2}$  дюймовъ толщиной; онъ залегалъ на слоѣ мелкой земли съ большимъ количествомъ камней, обломками черепицы и цемента въ 34 дюйма толщиной; за нимъ слѣдовалъ нетронутый песокъ. Большая часть этой земли вѣроятно была смыта съ верхней стороны поля, и въ такомъ случаѣ камни, обломки черепицы и пр. могли быть нанесены сюда съ непосредственно прилежащихъ развалинъ.

На первый взглядъ можетъ показаться очень страннымъ, что поле, покрытое свѣтлой песчаной почвой, обрабатывалось въ теченіе многихъ лѣтъ, и, не смотря на это, на немъ не было найдено никакого слѣда построекъ. Ни у кого не было даже подозрѣнія, что прямо подь почвой могутъ лежать остатки римской виллы. Но дѣло становится менѣе удивительнымъ, когда мы узнаемъ, изъ словъ управляющаго, что после никогда не пашется глубже 4 дюймовъ. Несомнѣнно, что полъ и окружающія его разломанная стѣны были зарыты по крайней мѣрѣ на 4 дюйма прежде, чѣмъ мѣстность была вспахана, такъ какъ въ другомъ случаѣ разрушенный цементированный полъ былъ бы разбросанъ плугомъ, tesserae отворочены и верхній край старыхъ стѣнъ разрушенъ.

Когда цементъ и tesserae были обнажены, сначала на пространствѣ только 14 и 9 футовъ, на полу, покрытомъ утоптанной землей, не было видно никакихъ указаній на то, что онъ былъ прорытъ червями; и хотя лежащій на немъ мелкій растительный слой въ высшей степени походилъ на тотъ, который во многихъ мѣстахъ очевидно былъ отложенъ червями, однако едва ли казалось возможнымъ, что этотъ растительный слой могъ быть выброшенъ червями изъ-подъ неповрежденнаго пола. Въ высшей степени невѣроятнымъ казалось также и то, что черви подкопали окружающія atrium и все еще соединенныя съ цементированнымъ поломъ толстыя стѣны и что это заставило ихъ не только нѣсколько погрузиться въ землю, но со временемъ привело даже къ ихъ полному покрытію экскрементами. На этомъ основаніи сначала я пришелъ было къ заключенію, что вся мелкая растительная земля была нанесена на развалины съ верхней части поля,

но мы скоро увидимъ, что это заключеніе было ложно, хотя и было сдѣлано наблюденіе, что большое количество мелкой земли съ верхней части поля въ его современномъ распаханномъ состояніи смывается во время частыхъ дождей.

Хотя на первый взглядъ общій видъ цементированнаго пола былъ не таковъ, чтобы можно было говорить о его пробуриваніи червями, тѣмъ не менѣе на слѣдующее утро небольшія комочки утоптанной земли были выброшены червями изъ отверстій семи норокъ, проведенныхъ черезъ мягкія части обнаженнаго цемента или въ промежуткахъ между плитками. На третье утро насчитано было двадцать пять норокъ, и когда комочки четырехъ изъ нихъ были быстро сняты, можно было видѣть, какъ внутри ихъ быстро втянулись четыре червя. Въ теченіе третьей ночи на полъ были выброшены двѣ кучки экскрементовъ, обѣ значительной величины. Время года было непригодно для полной дѣятельности червей, и, спустя нѣкоторое время, погода стала жаркая и сухая, такъ что большинство червей забралось на значительную глубину. При рытьѣ обѣихъ ямъ найдено было много открытыхъ норокъ и нѣсколько червей на глубинѣ отъ 30 до 40 дюймовъ отъ поверхности, но на еще большей глубинѣ они были рѣдки. Однако одинъ червь былъ перерѣзанъ на глубинѣ  $48\frac{1}{2}$  и другой— $51\frac{1}{2}$  дюйма отъ поверхности. Кромѣ того, одинъ свѣже высланный гумусомъ ходъ былъ найденъ на глубинѣ 57 и другой на глубинѣ  $65\frac{1}{2}$  дюймовъ. На большей глубинѣ не было найдено ни норокъ, ни червей.

Такъ какъ я хотѣлъ знать, сколько червей жило подъ поломъ—на пространствѣ 14 и 9 футовъ,—то Фарреръ былъ такъ любезенъ, что производилъ для меня наблюденія въ теченіе ближайшихъ семи недѣль, когда черви въ окружающей мѣстности были въ полной дѣятельности и работали вблизи поверхности. Такъ какъ въ предположеніи, что черви, послѣ удаленія съ прилежащаго участка поля поверхностнаго растительнаго слоя, въ которомъ они жили, перешли на небольшое пространство, занятое atrium'омъ, нѣтъ ничего вѣроятнаго, то мы имѣемъ полное право заключить, что норки и экскременты, найденные здѣсь въ теченіе слѣдующихъ семи недѣль, были дѣломъ червей, уже ранѣе населявшихъ это пространство. Теперь я сообщу нѣкоторыя извлеченія изъ сообщеній Фаррера.

26 августа 1871 года, т.-е. спустя пять дней послѣ очистки пола.—Прошедшей ночью прошелъ сильный дождь, сильно смочившій землю, и послѣ этого было насчитано сорокъ отверстій норокъ. Мѣстами цементъ казался очень твердымъ, и здѣсь не было норокъ; въ этихъ мѣстахъ стояла дождевая вода.

5 сентября.—Сдѣланные прошедшей ночью ходы червей были видны на поверхности пола, и черезъ пять или шесть изъ нихъ были выброшены экскременты. Последніе разрушены.

12 сентября.—Въ теченіе послѣднихъ шести дней черви пребывали въ бездѣйствіи, хотя на прилежащихъ поляхъ ими выброшено было большое количество экскрементовъ; но въ этотъ день небольшое количество земли было выброшено черезъ отверстія норокъ, и экскременты отложены были въ десяти новыхъ мѣстахъ. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что если говорится о свѣжей норкѣ, то это обыкновенно значитъ, что опять былъ открытъ старый ходъ. Фарреръ не разъ наблюдалъ, съ какимъ стараніемъ черви открываютъ снова свои ходы даже въ томъ случаѣ, если изъ нихъ не выбрасывается земля. Я тоже часто наблюдалъ это, и въ большинствѣ случаевъ отверстія норокъ защищались кучками камешковъ, вѣточками и листьями. Фарреръ въ свою очередь наблюдалъ, что черви, жившіе подъ поломъ artium'a, часто собирали кругомъ входныхъ отверстій въ норки крупныя зерна песка и такіе маленькіе камешки, какіе только могли найти.

13 сентября; пріятная сырая погода.—Отверстія норокъ были вновь открыты и экскременты выброшены были въ 31 мѣстѣ; все было разрушено.

14 сентября; 34 свѣжихъ норки и кучки экскрементовъ, все разрушено.

15 сентября; 44 свѣжихъ норки и только 5 кучекъ экскрементовъ; все разрушено.

18 сентября; 43 свѣжихъ норки, 8 кучекъ экскрементовъ; все разрушено.

Число кучекъ экскрементовъ, выброшенныхъ на окружающихъ, поляхъ теперь было очень значительно.

19 сентября; 40 норокъ, 8 кучекъ экскрементовъ; все разрушено.

22 сентября; 43 норки, только нѣсколько свѣжихъ кучекъ экскрементовъ; все разрушено.

23 сентября; 44 норки, 8 кучекъ экскрементовъ.

25 сентября; 50 норокъ; на число кучекъ экскрементовъ нѣтъ никакого указанія.

13 октября; 61 норка; на число кучекъ экскрементовъ нѣтъ никакихъ указаній.

По истеченіи трехъ лѣтъ, Фарреръ, по моей просьбѣ, опять осмотрѣлъ цементированный полъ и нашелъ червей за работой.

Такъ какъ я зналъ величину мускульной силы червей и видѣлъ, какъ мягко въ нѣкоторыхъ мѣстахъ цементированный полъ, то меня не удивило, что черви его прорыли; но удивительно было то, что открылъ Фарреръ: пробуравленъ былъ цементъ между камнями толстыхъ комнатныхъ стѣнъ. 26 августа, слѣдовательно, спустя пять дней послѣ того, какъ развалины были открыты, на разломанномъ верхнемъ краѣ восточной стѣны (рис. 8) онъ видѣлъ четыре норки, а 15 сентября были замѣчены другіе подобные ходы. Еще можно замѣтить, что на вертикальной стѣнкѣ ямы (которая была гораздо глубже, чѣмъ это представлено на рис. 8) видны были три свѣжихъ норки червей, которыя шли вкось далеко внизъ подъ основаніемъ старой стѣны.

Мы видимъ отсюда, что въ то время, когда производилась раскопка, подъ поломъ и стѣнами atrium'a жило большое число червей, которые позднѣе выбрасывали землю съ большой глубины на поверхность почти ежедневно. Нѣтъ никакого основанія сомнѣваться въ томъ, что черви работали такимъ образомъ постоянно съ тѣхъ поръ, какъ цементированный полъ распался достаточно для того, чтобы они могли въ немъ прорывать свои ходы; и даже раньше этого времени они жили подъ поломъ, какъ только онъ сталъ проницаемъ для дождя и земля подъ нимъ сдѣлалась влажной. Вслѣдствіе этого полъ и стѣны могли постоянно подрываться, а мелкая земля въ теченіе многихъ столѣтій и даже, можетъ быть, тысячелѣтія не переставала на нихъ выбрасываться. Если бы проведенныя подъ поломъ и стѣнами норки червей, которыя вѣроятно и прежде были такъ же многочисленны, какъ и теперь, не спадались съ теченіемъ времени вышеописаннымъ образомъ, то лежащая подъ старыми постройками земля была бы пронизана такими ходами, какъ губка; но такъ какъ этого нѣтъ, то очевидно онѣ спадались. Неизбѣжнымъ результатомъ такого спаденія въ теченіе слѣдующихъ другъ за другомъ столѣтій было медленное погруженіе въ почву пола и стѣнъ и ихъ зарываніе подъ выбрасываемыми на нихъ экскрементами. Погруженіе пола при томъ условіи, что онъ остается при этомъ приблизительно горизонтальнымъ, на первый взглядъ должно показаться невѣроятнымъ, но этотъ случай представляетъ собою не болѣе существенное затрудненіе, чѣмъ другой, когда отдѣльные, лежащіе на поверхности поля предметы, какъ мы видѣли, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ зарываются на много дюймовъ подъ поверхность, все-таки образуя при этомъ параллельный съ поверхностью слой. Аналогичный же этому случай представляетъ собою зарытіе вымощенной плитками и ровной тропинки на одной изъ моихъ полянъ, что я самъ видѣлъ. Даже тѣ части цементированнаго пола, черезъ которыя черви не могутъ провести свои ходы, въ высшей степени вѣроятно, могутъ быть подрыты и погружены въ почву, подобно большимъ камнямъ Лейтъ-Гилля и Стонхенджа, если только почва подъ ними будетъ сырою. Но степень погруженія для различныхъ частей не совершенно одина-

кова и полъ не будетъ совершенно ровень. Фундаменты стѣнъ лежать, какъ это можно видѣть на разрѣзѣ, на очень небольшой глубинѣ отъ поверхности, и на этомъ основаніи они должны опускаться приблизительно съ той же скоростью, какъ и полъ. Но этого не будетъ, если фундаментъ лежитъ на большей глубинѣ, съ чѣмъ мы сейчасъ встрѣтимся относительно другихъ римскихъ развалинъ.

Въ заключеніе всего мы должны принять, что бѣольшая часть мелкой растительной земли, которая покрываетъ полъ и погружившіяся стѣны этой виллы, мѣстами слоемъ до 16 дюймовъ толщины, была выброшена сюда снизу червями. Изъ сообщаемыхъ далѣе фактовъ несомнѣнно слѣдуетъ, что нѣкоторое количество мельчайшей земли, выброшенной указаннымъ способомъ, во время каждаго сильнаго дождя сносится по нѣсколько покатой плоскости легко внизъ. Если бы этого не было, то на развалинахъ скопилось бы большее количество растительной земли, чѣмъ это есть теперь. Но кромѣ экскрементовъ червей и нѣкотораго количества земли, выброшенной насѣкомыми, и небольшого наноса пыли, на развалины можетъ быть нанесено большее количество мелкой земли съ возвышенныхъ частей воздѣлываемаго поля и съ покрывающаго развалины слоя—внизъ по откосу, такъ что современная толщина растительнаго слоя является результатомъ этихъ различныхъ условій.

Я хочу рассказать здѣсь объ одномъ недавнемъ случаѣ погруженія мостовой, о которомъ сообщилъ мнѣ, въ 1871 году, директоръ Англійскаго геологическаго общества Рамсей (Ramsay). Отъ его дома въ садѣ велъ выстланный плитами портландскаго камня ходъ безъ свода въ 7 футовъ длины и 3 фута 2 дюйма ширины. Большинство этихъ плитъ было въ 16 квадратныхъ дюймовъ. другія больше, нѣкоторыя немного меньше. По серединѣ и вдоль прохода плиты опустились приблизительно на 3 дюйма, а по сторонамъ на 2, что можно было видѣть по линіи цемента, которымъ плиты первоначально были соединены съ боковыми стѣнками. Такимъ образомъ мостовая вдоль посерединѣ стала нѣсколько вогнутой, а на концѣ ея около дома не было никакого пониженія. Рамсей не могъ объяснить этого до тѣхъ поръ, пока ему не случилось замѣтить, что вдоль соединительныхъ линій между плитами часто выбрасываются кучки экскрементовъ изъ чернозема, которыя аккуратно сметаются. Всѣ линіи соединенія, вмѣстѣ взятыя, включая сюда и линіи соединенія плитъ съ боковыми стѣнами, имѣли въ длину 39 футовъ 2 дюйма. мостовая не имѣла подновленнаго вида, а домъ, судя по общимъ отзывамъ, былъ выстроенъ около восьмидесяти семи лѣтъ ранѣе. Принимая все это во вниманіе, Рамсей не сомнѣвался болѣе, что выбрасываніе червями на поверхность земли со времени устройства мостовой или скорѣе съ того момента, какъ разрушеніе цемента позволило червямъ прорывать его, привело въ періодъ времени нѣсколько менѣе восьмидесяти семи лѣтъ къ вышеуказанному опусканію мостовой, исключая части ея, прилежащей къ дому, гдѣ почва подъ плитами оставалась почти сухой.

*Аббатство Болье, Гэмширъ.* Это аббатство было разрушено Генрихомъ VIII, и въ настоящее время отъ него осталась только часть южной стѣны. Предполагаютъ, что большую часть камней король употребилъ на постройку замка, и несомнѣнно, что они были свезены. Положеніе трансепты аббатства было опредѣлено недавно, когда нашли фундаментъ; теперь это мѣсто отмѣчено оставшимися въ почвѣ камнями. Тамъ, гдѣ прежде было аббатство, теперь тянется ровная, покрытая травой поверхность, во всѣхъ отношеніяхъ подобная остальной части поля. Старикъ сторожъ говорилъ, что при немъ поверхность не была уравниваема.

Въ 1853 году герцогъ Бекклейскій приказалъ вырыть въ дерновомъ слоѣ на западной сторонѣ аббатства три ямы на разстояніи нѣсколькихъ ярдовъ одна отъ другой, при чемъ былъ открытъ старый выстланный плитками полъ аббатства. Позднѣе эти ямы были выложены кирпичомъ и защищены опускающимися дверями, чѣмъ предохра-

нили полъ отъ порчи и сдѣлали легко доступнымъ для изученія. Когда мой сынъ Вильямъ изслѣдовалъ это мѣсто 5 января 1872 года, онъ нашель, что полъ въ трехъ ямахъ лежитъ на глубинѣ  $6\frac{3}{4}$ , 10 и  $11\frac{1}{2}$  дюймовъ подъ покрытый дерномъ поверхностью. Старикъ сторожъ увѣряль, что ему часто приходится удалять съ пола экскременты червей и что онъ сдѣлалъ это уже около шести мѣсяцевъ прежде. Мой сынъ собралъ всѣ экскременты изъ ямы, дно которой равнялось  $5,32$  квадратнымъ футамъ, и оказалось, что они вѣсили  $7,97$  унца. Принимая, что столько было отложено въ полгода, количество отложенія на квадратный ярдъ въ теченіе года должно быть  $7,68$  фунта, что, являясь большимъ количествомъ вообще, сравнительно съ тѣмъ, какое мы видѣли, часто откладывается на поля и луга, оно очень мало. Когда я посѣтилъ аббатство около 22 іюня 1877 года, старикъ сторожъ сказалъ мнѣ, что онъ вычистилъ ямы приблизительно мѣсяцемъ раньше, но съ тѣхъ поръ выброшено было довольно большое количество новыхъ кучекъ. Я думаю, что онъ выметалъ полъ въ дѣйствительности не такъ часто, какъ говорилъ, такъ какъ условія для скопленія даже небольшого количества экскрементовъ были во многихъ отношеніяхъ неблагоприятны. Плитки довольно широки, именно приблизительно въ  $5\frac{1}{2}$  дюймовъ, и цементъ между ними большею частью остался неразрушившимся, такъ что черви въ состояніи были выбрасывать землю на поверхность только въ немногихъ мѣстахъ. Плитки лежатъ на слоѣ цемента, почему и экскременты состоятъ большею частью (именно въ отношеніи 19 къ 33) изъ кусочковъ цемента, песчинокъ, небольшихъ камешковъ, отбитыхъ кусочковъ черепицы или плитокъ,—все такія вещества, которыя едва ли могутъ быть пріятны червямъ и, очевидно, не питательны.

Мой сынъ вырылъ ямы на разныхъ мѣстахъ внутри прежнихъ стѣнъ аббатства, но на разстояніи нѣсколькихъ ярдовъ отъ вышеупомянутыхъ четырехугольныхъ ямъ, выложенныхъ кирпичомъ. Онъ не нашель плитокъ, хотя извѣстно, что онѣ находятся въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ, но въ одномъ мѣстѣ онъ встрѣтилъ цементъ, на которомъ прежде лежали плитки. Тонкій растительный слой подъ дерномъ на боковыхъ стѣнкахъ разныхъ ямъ измѣнялся въ своей толщинѣ только отъ 2 до  $2\frac{3}{4}$  дюймовъ и залегалъ на настоящемъ, изъ обломковъ цемента и мусора, слоѣ, отъ  $8\frac{3}{4}$  до 11 дюймовъ толщины, промежутки въ которомъ были плотно набиты черноземомъ. На окружающемъ полѣ, въ разстояніи 20 ярдовъ отъ аббатства, толщина слоя мелкой растительной земли доходила до 11 дюймовъ.

Изъ этихъ фактовъ мы можемъ заключить, что послѣ разрушенія аббатства и свезенія его камней, на поверхности поля остался слой мусора, и какъ только черви въ состояніи были прорыться черезъ разрушившійся цементъ и пробраться въ промежуткахъ между плитками, они начали медленно выполнять промежутки въ выше лежащемъ мусорѣ своими экскрементами, которые позднѣе скопились на всей поверхности слоемъ приблизительно въ три дюйма толщины. Если къ этому слою мы прибавимъ еще черноземъ между обломками камней, то изъ подъ цемента или настилки изъ плитъ вырытъ былъ слой въ 5—6 дюймовъ толщиною.

Вслѣдствіе этого цементный слой и постилка или помость изъ плитъ до извѣстной степени опустились. Основанія колоннъ крыльевъ теперь погребены подъ растительнымъ слоемъ и дерномъ, и невѣроятно, чтобы черви могли ихъ подрыть, такъ какъ, безъ сомнѣнія, ихъ фундаментъ былъ заложенъ на значительной глубинѣ. Если же онѣ не опустились, то камни, изъ которыхъ онѣ были сложены, были удалены изъ-подъ прежняго уровня пола.

*Шедвортъ, Глочестерширъ.* Въ 1866 году, на почвѣ, съ незапамятныхъ временъ покрытой лѣсомъ, здѣсь найдены были остатки большой римской виллы. Какъ кажется, никто и не подозрѣваль, что здѣсь были зарытыя древнія постройки, пока

в некоторых ихъ остатковъ не нашелъ <sup>1)</sup> при выкапываніи изъ норъ кроликовъ смотритель за дичью. Потомъ въ некоторыхъ мѣстахъ дѣла былъ найденъ выдающійся нѣсколько надъ поверхностью верхній край каменной стѣны. Большинство найденныхъ здѣсь монетъ принадлежали времени Констанція (умеръ въ 350 г. по Р. Х.) и династіи Константина. Въ ноябрѣ 1877 г. мои сыновья Фрэнспсъ и Вильямъ изслѣдовали это мѣсто съ цѣлью опредѣлить степень участія червей при зарытіи этихъ построекъ, но условія не благопріятствовали этимъ изслѣдованіямъ, такъ какъ развалины съ трехъ сторонъ были окружены довольно крутыми откосами, съ которыхъ въ дождливую погоду земля смывалась. Кромѣ того, большая часть стараго помѣщенія была покрыта крышей для предохраненія отъ поврежденій изящно уложенныхъ плитами половъ.

Однако здѣсь можно сообщить нѣсколько данныхъ о толщинѣ слоя надъ этими развалинами. Прямо снаружи отъ сѣверной комнаты находится разрушенная стѣна, верхній край которой покрытъ слоемъ чернозема въ 5 дюймовъ толщины; въ ямѣ, вырытой снаружи стѣны въ томъ мѣстѣ, гдѣ почву до тѣхъ поръ никогда не трогали, на нетронутой подпочвѣ изъ желтой глины былъ найденъ содержащій въ себѣ большое количество камней слой чернозема толщиной въ 26 дюймовъ. На глубинѣ 22 дюймовъ была найдена челюсть свиньи и обломокъ черепицы. Когда раскопки только что начались, надъ развалинами росло нѣсколько большихъ деревьевъ; пень одного изъ нихъ былъ оставленъ какъ разъ надъ разгородкой вблизи ванной комнаты, для показанія толщины выше лежащаго слоя почвы, которая доходила здѣсь до 38 дюймовъ. Въ небольшой комнаткѣ, которая послѣ ея открытія не была защищена крышей, мои сыновья видѣли норку червя, которая шла въ разрушившемся цементѣ, и внутри ея былъ найденъ живой червь. Въ другой открытой комнатѣ экскременты видны были на полу, на которомъ вслѣдствіе этого было нѣкоторое количество земли, и даже выросла трава.

*Брадингъ, островъ Уайтъ.* Въ 1880 г. здѣсь открыли прекрасную римскую виллу, и уже въ концѣ октября почти очищено было не менѣе 18 комнатъ. Была найдена монета, помѣченная 337 г. по Р. Х. Мой сынъ Вильямъ посѣтилъ это мѣсто ранѣе, нежели раскопки были окончены; онъ сообщилъ мнѣ, что большая часть половъ была покрыта мусоромъ и улавшими камнями, промежутки между которыми были совершенно выполнены растительной землей; подъ этой землей, которая, согласно указаніямъ работниковъ, содержала весьма значительное количество червей, лежалъ другой растительный слой безъ всякихъ камней. Весь слой на большей части своего протяженія имѣлъ толщину 3—4 футовъ. Въ одной очень большой комнатѣ покрывавшій ее слой имѣлъ толщину лишь 2 ф. 6 д., и когда онъ былъ удаленъ, между плитками выбрасывалось столько экскрементовъ, что почти ежедневно приходилось выметать полъ. Въ большинствѣ случаевъ полы были довольно ровными. Верхняя часть разрушенныхъ стѣнъ въ некоторыхъ мѣстахъ была покрыта только 4 или 5 дюймами земли, такъ что онѣ случайно были задѣты плугомъ; въ другихъ мѣстахъ онѣ были покрыты слоемъ земли отъ 13 до 18 дюймовъ.

Невѣроятно, чтобы дождевые черви, минировавъ эти стѣны, тѣмъ самымъ довели ихъ до крушенія, такъ какъ онѣ лежатъ на фундаментѣ изъ очень твердаго краснаго песка, который черви только съ трудомъ могутъ пробуравливать. Между тѣмъ мой сынъ нашелъ, что цементъ между камнями стѣнъ одной печи (hipocaust) былъ пробуравленъ многими норками червей. Остатки этой виллы лежатъ на участкѣ земли, наклоненномъ подъ угломъ въ 3°, почва кажется издавна обработанной. Безъ сомнѣнія, значительно

<sup>1)</sup> Существуетъ нѣсколько описаній этихъ развалинъ; лучшія изъ нихъ принадлежатъ James Farrer'у (Proc. Soc. of Antiquaires of Scotland, vol. VI, part II, 1867, p. 278) и J. W. Grover'у (Journal of the British Arch. Assoc. June 1866). Проф. Buckman въ свою очередь издалъ брошюру „Notes on the Roman Villa of Chedworth. 2 edit. 1873: Cirencester.

количество мелкой земли смывалось съ болѣе возвышенныхъ частей поля и содѣйствовало въ значительной степени погребенію этихъ развалинъ.

*Сильчестеръ, Гэмпширъ.*—Развалины этого маленькаго римскаго городка сохранились лучше какихъ-либо другихъ остатковъ подобнаго рода въ Англіи. Растреснувшаяся стѣна, во многихъ мѣстахъ отъ 15 до 18 ф. вышины и въ 1½ англійской мили длины, окружаетъ въ настоящее время пространство обработанной земли въ 100 акровъ, на которомъ стоятъ мыза и церковь<sup>1)</sup>. Прежде во время сухой погоды направленіе стѣнъ можно было прослѣдить по виду хлѣбнаго поля; въ послѣднее время герцогомъ Веллингтономъ произведены были подъ руководствомъ покойнаго г. Джойса (Joyce) раскопки, при помощи которыхъ были найдены многія большія зданія. Г. Джойсъ дѣлалъ тщательно раскрашенные рисунки разрѣзовъ и измѣрялъ толщину каждаго слоя мусора, пока произвѣдилъ раскопки; онъ былъ такъ добръ, что доставилъ мнѣ копіи съ нѣкоторыхъ изъ этихъ рисунковъ. Когда мои сыновья, Фрэнсисъ и Горацій, посѣтили эти развалины, г. Джойсъ сопровождалъ ихъ и дѣлалъ свои замѣчанія. Г. Джойсъ опредѣляетъ время, когда этотъ городъ былъ обитаемъ римлянами, приблизительно III-мъ столѣтіемъ, и, безъ сомнѣнія, въ этотъ долгій срокъ внутри стѣнъ накопилось значительное количество веществъ. Повидимому, городъ погибъ отъ огня, при чемъ большей части камней, изъ коихъ были сложены зданія, не осталось. Эти условія не благопріятны для выясненія того участія, которое черви принимали въ погребеніи развалинъ. Такъ какъ въ Англіи прежде лишь очень рѣдко или даже никогда не производилось тщательныхъ разрѣзовъ слоевъ мусора, лежащихъ надъ древними городами, то я дамъ копіи нѣкоторыхъ изъ наиболѣе характерныхъ частей рисунковъ изъ произведенныхъ г. Джойсомъ; но такъ какъ они имѣютъ довольно значительную длину, то и не могутъ быть изображены въ цѣломъ.

Разрѣзъ въ 30 ф. длины былъ проведенъ съ в. на з. черезъ одно мѣсто базилики, называемой въ настоящее время «Hall of the Merchants» (зала купцовъ).

Твердый, тамъ и сямъ вымощенный плитками, полъ изъ цемента былъ найденъ на глубинѣ 3 ф. ниже поверхности находящагося здѣсь поля. На полу были найдены 2 кучи обугленнаго дерева, изъ коихъ только одна изображена на приложенномъ здѣсь рисункѣ разрѣза. Одна куча покрыта мелкимъ бѣлымъ слоемъ гитукко или гипса, подъ которымъ лежало значительное количество наброшенныхъ другъ на друга обломковъ плитокъ, цемента, мусора и мелкаго гравія, толщиною въ 27 д. Г. Джойсъ предполагаетъ, что гравій шелъ на приготовленіе цемента, въ послѣдствіи снова разложившагося, такъ какъ часть извести исчезла. То, что мусоръ разрытъ, объясняется тѣмъ, что въ немъ искали камней. Этотъ слой былъ покрытъ растительной землей толщиною въ 9 д. Отсюда мы можемъ заключить, что дворъ сторѣлъ, при чемъ полъ былъ усыпанъ большимъ количествомъ мусора; изъ него дождевые черви медленно выработали тотъ растительный слой, который въ данное время образуетъ поверхность поля.

Поперечный разрѣзъ черезъ середину другой части базилики въ 32 ф. 6 д. длины, называемой *Ovalium*, изображенъ на рис. 10. Мы находимъ здѣсь указаніе на 2 пожара, отдѣленные одинъ отъ другого извѣстнымъ промежуткомъ времени, въ продолженіе котораго накопилось 6 д. „цемента съ обломками плитокъ“. Подъ однимъ изъ слоевъ обугленнаго дерева былъ найденъ весьма интересный древній предметъ, бронзовый орелъ; это служитъ указаніемъ на то, что солдаты покинули это мѣсто въ паническомъ страхѣ. Смерть г. Джойса лишила меня возможности узнать, подъ которымъ изъ 2-хъ слоевъ обугленнаго дерева найденъ орелъ. Слой мусора, лежащій на нетронутомъ пластѣ гравія, какъ мнѣ кажется, первоначально образовывалъ полъ, такъ какъ онъ лежитъ на одномъ уровнѣ съ коридоромъ, находящимся внѣ стѣнъ базилики; коридоръ на представленной здѣсь части рисунка не изображенъ.

<sup>1)</sup> Эти подробности заимствованы изъ Penny Encyclopaedia, статья о Гэмпширѣ.

Пласть гумуса въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ равняется 16 д., а разстояніе отъ покрытой растительностью поверхности поля до нетронутого гравія равняется 40 д.

Разрѣзъ, помѣщенный на рис. 11, представляетъ разрѣзъ раскопки, произведенной въ серединѣ города, и помѣщенъ главнымъ образомъ потому, что слой плодородной земли достигъ здѣсь, согласно указаніямъ г. Джойса, необыкновенной толщины въ 20 д. Гравій былъ найденъ на глубинѣ 48 д. отъ поверхности, но не было ничего сообщено о томъ, находится ли онъ здѣсь въ естественномъ состояніи или былъ сюда нанесенъ и набить, какъ это случалось въ другихъ мѣстахъ.

Разрѣзъ, помѣщенный на рис. 12, снятъ въ серединѣ базилики, и хотя онъ взятъ съ глубины 5 футовъ, тѣмъ не менѣе настоящая подпочва не была найдена. Слой, названный цементомъ, вѣроятно нѣкогда служилъ поломъ, а слои, ниже лежащіе, кажется, суть остатки еще болѣе древнихъ построекъ. Слой пахотной земли имѣетъ здѣсь толщину только въ 9 дюймовъ. Въ другихъ неприведенныхъ здѣсь разрѣзахъ мы находимъ также указанія на то, что зданія воздвигались надъ развалинами другихъ, болѣе древнихъ. Въ одномъ случаѣ слой желтой глины неравной толщины былъ найденъ между 2 слоями мусора, изъ коихъ нижній представлялъ собой остатокъ пола, выстланнаго плитками. Старыя стѣны иногда имѣютъ такой видъ, какъ будто онѣ были нарочно сравнены съ землей, чтобы служить фундаментомъ какой-нибудь временной постройки. А Джойсъ высказалъ предположеніе, что нѣкоторые изъ этихъ построекъ были плетневые сараи, устланные глиной, чѣмъ и объясняется присутствіе вышеупомянутаго слоя глины.

Обратимся къ тѣмъ пунктамъ, которые насъ преимущественно интересуютъ. Кучки экскрементовъ червей были найдены во многихъ мѣстахъ, и въ одномъ изъ нихъ плиты были вполне сохранившимися. *Tesserae* состояли здѣсь изъ маленькихъ кубиковъ твердаго песчаника около дюйма величины, изъ коихъ нѣкоторые совсѣмъ вывалились, а другіе лишь нѣсколько выступили надъ общимъ уровнемъ. Между распавшимися *tesserae* находится случайно одна или двѣ норки червей. Черви прорыли даже старыя стѣны этихъ развалинъ. Была изслѣдована одна стѣна, оказавшаяся прямо на виду во время раскопокъ. Она была сложена изъ кремня, имѣла 18 дюймовъ толщины и казалась хорошо сохранившейся, но, когда изъ-подъ нея была удалена земля, цементъ оказался настолько разрушеннымъ, что камни распались отъ собственной тяжести. Здѣсь, въ серединѣ стѣны, ниже стараго пола на 29 дюмовъ и отъ поверхности поля на глубинѣ 49½ дюймовъ былъ найденъ живой червь и цементъ былъ прорытъ нѣсколькими норками. Когда впервые была разрыта 2-я стѣна, на вершинѣ ея была найдена открытая норка червя. Вынимая камни, открыли, что ходъ этотъ идетъ далеко внутрь стѣны, но такъ какъ нѣкоторые камни лежали очень крѣпко, то при ихъ снятіи произошло крушеніе, такъ что до конца прослѣдить этотъ ходъ оказалось невозможнымъ. Фундаментъ третьей стѣны, казавшійся тоже прекрасно сохраннымъ, лежалъ на глубинѣ 4 футовъ подъ поломъ и, конечно, на значительно большей глубинѣ отъ поверхности.

Большой камень былъ вынутъ изъ стѣны приблизительно на глубинѣ фута отъ основанія. Такъ какъ цементъ былъ крѣпокъ, то это потребовало значительнаго усилія, но за камнемъ, въ серединѣ стѣны, цементъ рассыпался, и тамъ были норки червей. Какъ въ этомъ случаѣ, такъ и во многихъ другихъ г. Джойсъ, а также и мои сыновья, были поражены чернымъ цвѣтомъ цемента и присутствіемъ растительной земли внутри стѣны. Кое-что изъ этого могло быть употреблено древними строителями вмѣсто цемента, но мы должны помнить, что черви выстилаютъ свои норки черноземомъ. Кромѣ того, можно съ увѣренностью отмѣтить, что пустые промежутки между большими неправильной формы камнями были случайно оставлены свободными и несомнѣнно, что они были наполнены экскрементами червей немедленно послѣ того, какъ послѣднимъ удалось прорыть стѣну. Точно такъ же и дождевая вода, проникающая въ норки червей, должна была внести мелкія темныя частицы въ каждую малѣйшую трещину. Г. Джойсъ относился



вначалѣ весьма недовѣрчиво къ той значительной степени участія въ работѣ, которую я приписывалъ червямъ, однако свои замѣтки къ послѣдней открытой стѣнѣ онъ заключаетъ слѣдующими словами: «этотъ фактъ сильно меня поразилъ и убѣдилъ болѣе всѣхъ остальныхъ. Я бы поручился и даже ручался, что подобнаго рода стѣна не можетъ быть прорыта дождевыми червями». Почти во всѣхъ помѣщеніяхъ полы значительно опустились, въ особенности въ серединѣ, что изображено на рисункахъ слѣдующихъ разрѣзовъ. Измѣренія производились такимъ образомъ, что веревка туго натягивалась горизонтально надъ поломъ. Разрѣзъ, помѣщенный на рис. 13, былъ проведенъ съ сѣвера на югъ, черезъ пространство въ 18 футовъ 4 дюйма длины, съ почти сохранившимся поломъ, близъ Red Wooden Hut. Въ сѣверной половинѣ полъ опустился до  $5\frac{3}{4}$  дюйм. ниже того уровня, на которомъ онъ теперь плотно прилегаетъ къ стѣнамъ; въ сѣверной части пониженіе было значительнѣе, чѣмъ въ южной, но, согласно указаніямъ г. Джойса, ясно, что вся настилка опустилась.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ кажется, какъ будто плиты нѣсколько оттащены отъ стѣнъ, тогда какъ въ другихъ мѣстахъ онѣ еще находятся въ соприкосновеніи съ ними. На рисункѣ 14 видимъ разрѣзъ, проведенный черезъ вымощенный полъ южн. коридора или Ambulatorium квадратнаго очертанія, открытаго вблизи Spring. Полъ имѣетъ 7 ф. 9 д. ширины, и разрушенная стѣна въ настоящее время поднимается лишь на  $\frac{3}{4}$  д. надъ его уровнемъ. Поле, бывшее лугомъ, наклонено съ с. на ю. подъ угломъ въ  $3^{\circ}40'$ .

Строеніе почвы по обѣ стороны коридора изображено на разрѣзѣ. Она состояла изъ земли, содержащей большое количество камней и другихъ обломковъ, и была покрыта черной растительной землей, которая на нижней или ю. сторонѣ была толще, чѣмъ на сѣверной. Полъ шелъ почти ровно вдоль линіи, параллельной боковымъ стѣнкамъ, но въ серединѣ опустился на  $7\frac{3}{4}$  д. Маленькое помѣщеніе, находившееся недалеко отъ другого, изображеннаго на рис. 13, было увеличено римскимъ жителемъ съ ю. стороны въ ширину на 5 фут. 4 д.; для этой цѣли ю. стѣна была даже сломана, но фундаментъ старой стѣны остался на нѣкоторой глубинѣ подъ мощнымъ поломъ этого увеличеннаго помѣщенія. Г. Джойсъ предполагалъ, что эта разрушенная стѣна была воздвигнута въ правленіе Клавдія II, умершаго въ 270 г. по Р. X. Мы видимъ на приложенномъ разрѣзѣ (рис. 15), что мощный полъ опустился надъ разрушенной стѣной менѣе, чѣмъ въ какомъ-либо другомъ мѣстѣ; вотъ почему по прямой линіи, проведенной поперекъ помѣщенія, мы и видимъ небольшое возвышеніе или выпуклость. Это послужило поводомъ къ началу раскопокъ, и тогда была открыта разрушенная стѣна.

Мы видимъ изъ этихъ 3-хъ разрѣзовъ, равно какъ и изъ другихъ; не приведенныхъ здѣсь, что старые полы сильно понижаются и осѣдаютъ. Г. Джойсъ вначалѣ приписывалъ это пониженіе единственно медленному осѣданію почвы. Весьма вѣроятно, что почва нѣсколько осѣла, и на рисункѣ разрѣза (рис. 15) можно видѣть, что полъ, шириной въ 5 ф. надъ южной добавочной частью помѣщенія, построенной на новой почвѣ, опустился нѣсколько больше, нежели на старой, сѣверной сторонѣ. Но весьма возможно и то, что это пониженіе не имѣетъ ровно никакой связи съ увеличеніемъ помѣщенія, такъ какъ на рис. 13 одна половина пола опустилась болѣе другой безъ всякой видимой причины.

Въ одномъ коридорѣ собственнаго дома г. Джойса, лишь за 6 лѣтъ до этого высланнаго кирпичомъ, обнаружилось такого же рода пониженіе, какъ и въ древнихъ постройкахъ. Тѣмъ не менѣе невѣроятно объяснять эти пониженія одинаково. Римскіе строители возводили фундаментъ для ихъ прочныхъ и толстыхъ стѣнъ на необычайной глубинѣ. Отсюда едва ли вѣроятно, чтобъ они могли небрежно отнестись къ плотности почвы, на которой настился ихъ полъ, зачастую сложенный изъ разукрашенных плитъ. Какъ мнѣ кажется, пониженіе главнымъ образомъ должно быть приписано тому обстоятельству, что находящіеся въ вѣчной работѣ черви минировали полъ. Самъ

г. Джойс въ концѣ концовъ согласился съ тѣмъ, что это должно было имѣть значительное вліяніе. Этимъ объяснятся и присутствіе большого количества мелкой земли, лежащей надъ намощеннымъ поломъ, что иначе является совершенно непонятнымъ. Сыновья мои нашли, что въ одной комнатѣ, гдѣ полъ опустился очень мало, на немъ лежитъ чрезвычайно незначительное количество растительной земли. Такъ какъ фундаментъ стѣнъ лежитъ на очень значительной глубинѣ, то пониженіе его, конечно, не стоитъ въ зависимости отъ подкоповъ, производимыхъ дождевыми червями, и къ тому же оно гораздо менѣе значительно, нежели пониженіе пола.

Послѣдній результатъ проистекаетъ изъ того, что черви рѣдко работаютъ на значительной глубинѣ подъ фундаментомъ, а особенно же изъ того, что стѣны не поддаются, когда онѣ пробуравлены червями, тогда какъ послѣдовательно прокладываемыя норки въ массѣ земли, равной стѣнѣ по вышинѣ и толщинѣ, заставили бы ее податься, спустя нѣкоторое время послѣ того, какъ развалины были оставлены, и наконецъ осѣсть или опастъ совсѣмъ.

Такъ какъ стѣны очень мало или, вѣрнѣе, даже совсѣмъ не осѣдали, то понятно, что и полъ, плотно къ нимъ прилежавшій, не подлежалъ пониженію; отсюда понятенъ и теперешній изгибъ пола. Обстоятельство, вызвавшее во мнѣ по отношенію къ Сильчестеру наибольшее удивленіе, было то, что, не смотря на столѣтія, истекшія со времени опустѣнія древнихъ построекъ, растительный слой не достигъ большей толщины, чѣмъ та, которая наблюдается въ данное время. Въ большинствѣ мѣстъ онъ имѣетъ не болѣе 9 д. толщины, кое-гдѣ — 12 и нѣсколько болѣе. На рис. 11 толщина слоя равняется 20 д., но этотъ разрѣзъ былъ нарисованъ г. Джойсомъ ранѣе того времени, какъ онъ обратилъ свое вниманіе на извѣстную сторону вопроса Пространство, заключенное между древними стѣнами, нѣсколько покато къ ю.; есть однако и такія мѣста, которыя, согласно сообщеніямъ г. Джойса, почти совершенно горизонтальны и, какъ кажется, именно на таковыхъ мѣстахъ слой гумуса толще, чѣмъ гдѣ бы то ни было. Въ другихъ мѣстахъ поверхность наклонена съ з. на в., и г. Джойсъ описываетъ одинъ полъ, съ з. стороны покрытый слоемъ мусора и земли въ  $28\frac{1}{2}$  д. толщины, а на в. сторонѣ въ  $11\frac{1}{2}$  д. Достаточно самаго ничтожнаго наклона для того, чтобы свѣжіе экскременты во время дождливой погоды смывались. Такимъ образомъ значительное количество земли попадаетъ въ сосѣдніе ручейки и потоки и уносится далѣе. Это соображеніе выясняетъ, какъ мнѣ кажется, причину отсутствія очень толстыхъ слоевъ гумуса надъ древними развалинами; къ тому же значительная часть этого пространства обрабатывалась уже издавна, и это еще болѣе содѣйствовало смыванію мелкихъ частицъ земли во время дождя.

Составъ почвы нѣкоторыхъ изъ этихъ разрѣзовъ, лежащей непосредственно подъ пахотнымъ слоемъ, весьма сложенъ; такъ, напр., на разрѣзѣ одной раскопки, сдѣланной на дугу (рис. 14) и наклоненной подъ угломъ въ  $3^{\circ}40'$ , мы видимъ, что пахотный слой достигаетъ на верхней сторонѣ толщины только 6 д., а на нижней — 9 д. Эта растительная земля лежитъ на слоѣ (въ  $25\frac{1}{2}$  д. толщины на верхней сторонѣ) «темнобурой растительной земли», какъ описываетъ его г. Джойсъ. «въ изобиліи перемѣшанной съ маленькими обломками камней и черепицъ, находящихся здѣсь въ очень развѣденномъ и разрушенномъ видѣ». Составъ темноокрашенной земли подобенъ тому, который имѣетъ давно обрабатываемое поле, такъ какъ эта земля перемѣшана съ камнями и всевозможными обломками, издавна подвергавшимися вліянію воздуха. Если эти дуга и другія поля, въ данное время обрабатываемыя, въ теченіе многихъ столѣтій бывали то вспаханы, то залущены подъ пастбища, составъ почвы выше названныхъ разрѣзовъ будетъ намъ совершенно понятенъ. Черви постоянно выбрасываютъ на поверхность мелкую землю, которая поднимается плугомъ, когда мѣстность обрабатывается. Черезъ нѣкоторый промежутокъ времени образуется однако слой мелкой земли болѣе толстый, чѣмъ

тотъ, который можетъ быть захваченъ плугомъ; тогда получится слой, подобный тому, который лежитъ ниже поверхностнаго растительнаго слоя (имѣющаго  $25\frac{1}{2}$  д. толщины и изображеннаго на рисункѣ 14) и который съ теченіемъ времени будетъ выброшенъ дождевыми червями на поверхность и какъ бы просѣянъ.

*Вроксетеръ, Шропширъ.* Древній римскій городъ Урикониумъ былъ основанъ еще въ первыхъ годахъ II столѣтія, если не ранѣе; согласно предположеніямъ г. Райта (Wright), онъ былъ разрушенъ въ половинѣ V столѣтія. Жители были вырѣзаны, и женскіе скелеты были найдены въ гипокостахъ. До 1859 г. единственнымъ остаткомъ города, уцѣлѣвшимъ на поверхности земли, былъ обломокъ массивной стѣны въ 20 ф. вышиной. Прилегающая мѣстность нѣсколько волнообразна и уже давно обрабатывается. Сдѣлано было наблюденіе, что на нѣкоторыхъ узкихъ полосахъ хлѣбъ зрѣетъ ранѣе и быстрѣе, и что снѣгъ въ однихъ мѣстахъ лежитъ дольше, чѣмъ въ другихъ. Эти наблюденія, какъ мнѣ сообщили, привели къ тому, что были произведены обширныя раскопки, благодаря которымъ открыты фундаменты многихъ большихъ зданій и улицъ. Пространство, заключенное между древними стѣнами, имѣетъ видъ неправильнаго овала въ  $1\frac{3}{4}$  мили длины. Многіе камни и кирпичи, употребленные на постройку зданій, были отсюда удалены, но гипокосты, ванны и другія подземныя сооруженія, будучи засыпаны камнями, обломками черепицъ, мусоромъ и землей, были найдены совершенно сохранившимися. Старый полъ въ разныхъ мѣстахъ былъ покрытъ землей. Такъ какъ мнѣ было очень важно узнать толщину слоя пахотной земли и мусора, столько времени покрывавшаго эти развалины, то я обратился къ г. Джонсону (H. Johnson), которому было поручено наблюденіе за раскопками; съ величайшей любезностью посѣтилъ онъ дважды это мѣсто, чтобъ изслѣдовать его, сообразуясь съ моими вопросамъ, и велѣлъ покрытъ еще нѣсколько ямъ на 4 поляхъ, остававшихся до того времени нетронутыми. Результатъ его наблюденій сообщенъ въ слѣдующихъ таблицахъ. Онъ прислалъ мнѣ также образцы пахотной земли и отвѣтилъ по возможности на всѣ мои вопросы.

*Измѣренія слоя растительной земли, лежащаго надъ римскими развалинами, согласно сообщеніямъ г. Джонсона.*

Ямы, вырытыя въ полѣ, называемомъ Old Works.

Толщина растительнаго  
слоя въ дюймахъ.

1.	На глубинѣ 33 дюймовъ былъ найденъ нетронутый песокъ . . . . .	20
2.	" " 33 дюймовъ былъ найденъ цементъ . . . . .	21
3.	" " 9 дюймовъ былъ найденъ цементъ . . . . .	9

Ямы, вырытыя на полѣ, называемомъ Shop Leasows.

Это самое возвышенное мѣсто внутри стѣны и оно понижается во всѣ стороны отъ центра подъ угломъ въ  $2^\circ$ .

Толщина растительнаго  
слоя въ дюймахъ.

4.	Вершина поля, яма въ 45 дюймовъ глубины . . . . .	40
5.	" " " " 36 дюймовъ глубины . . . . .	26
6.	" " " " 28 дюймовъ глубины . . . . .	28
7.	Вблизи вершины поля, яма въ 36 дюймовъ глубины . . . . .	24
8.	" " " " яма на одномъ концѣ въ 39 дюймовъ глубины; гумусъ постепенно переходитъ въ ниже лежащій песокъ, его толщина взята приблизительно. Съ другого конца ямы, на глубинѣ 7 дюймовъ, была найдена мощеная дорога, и здѣсь пластъ гумуса былъ въ 7 дюймовъ толщины . . . . .	24
9.	Яма, лежавшая рядомъ съ вышеозначенной, въ 28 д. глуб. . . . .	15
10.	Нижняя часть того же поля, яма въ 30 дюймовъ глубины . . . . .	15
11.	" " " " " яма въ 30 дюймовъ глубины . . . . .	17

12. Нижняя часть того же поля, яма въ 36 дюймовъ глубины, на двѣ которой найденъ нетронутый песокъ . . . . .	28
13. Въ другой части этого поля, яма въ 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> дюймовъ глубины, прилегающая къ цементу . . . . .	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
14. Въ другой части этого поля, яма въ 9 дюймовъ глубины, прилегающая къ цементу . . . . .	9
15. Въ другой части этого поля, яма въ 24 дюйма глубины, гдѣ лежитъ песокъ . . . . .	16
16. Въ другой части этого поля, яма въ 30 дюймовъ глубины, гдѣ найдены камни; на одномъ концѣ пластъ гумуса въ 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> дюймовъ, а на другомъ въ 14 дюймовъ толщины . . . . .	13

Маленькое поле между Old Works и Shop Leasows, какъ я предполагаю, такой же высоты, какъ верхняя часть послѣдняго.

	Толщина растительнаго слоя въ дюймахъ.
17. Яма въ 26 дюймовъ глубины . . . . .	24
18. " " 10 дюймовъ глубины, примыкающая къ мощенной дор. . . . .	10
19. " " 34 дюйма глубины . . . . .	30
20. " " 31 дюймъ глубины . . . . .	31

Поле на западной части пространства, лежащаго внутри стѣнъ.

	Толщина растительнаго слоя въ дюймахъ.
21. Яма глубиной въ 28 дюймовъ, гдѣ найденъ нетронутый песокъ . . . . .	16
22. " " " 29 дюймовъ, гдѣ найденъ нетронутый песокъ . . . . .	15
23. " " " 14 дюймовъ, гдѣ найденъ остатокъ зданія . . . . .	14

Д-ръ Джонсонъ наименованіемъ пахотной земли обозначаетъ ту землю, которая отъ ниже лежащаго песка или щебня отличается болѣе или менѣе рѣзко своимъ темнымъ цвѣтомъ и строеніемъ. Въ присланныхъ мнѣ образцахъ эта земля была подобна той, которая лежитъ на старыхъ пастбищахъ непосредственно за дерномъ, съ той лишь разницей, что въ ней часто попадались камешки болѣе крупныя, нежели тѣ, которые могутъ проходить черезъ кишечный каналъ червей.

Выше описанныя ямы были вырыты на поляхъ, изъ коихъ ни одно не было залущено подъ пастбище и всѣ издавна обрабатывались.

Если мы припомнимъ сдѣланныя нами по отношенію къ Сильчестеру наблюденія о влияніи издавна дѣющейся обработки почвы въ связи съ дѣятельностью червей, проявляющейся въ выбрасываніи мелкихъ частицъ земли на ея поверхность, то наименованіе пахотнаго слоя, употребленное д-р. Джонсономъ, будетъ вполне уместно. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ подъ этимъ слоемъ не находилось никакихъ мостовыхъ, половъ и стѣнъ, толщина его была значительнѣе, чѣмъ гдѣ-либо, и достигала въ нѣкоторыхъ мѣстахъ болѣе 2-хъ футовъ, а въ въ одномъ даже болѣе 3-хъ футовъ.

Пахотный слой былъ всего толще и плотнѣе на горизонтальной верхней части поля, называемаго Shop Leasows, и на маленькомъ прилегающемъ къ нему полѣ, которое, какъ мнѣ кажется, лежитъ на одинаковой съ нимъ высотѣ. Одна сторона перваго поля наклонена подъ угломъ болѣе чѣмъ съ 2°, и я ожидалъ бы, что, вслѣдствіе смыванія гумуса во время сильныхъ дождей, слой его на нижней части поля будетъ толще, нежели на верхней, но ничего подобнаго не оказалось въ 2-хъ ямахъ изъ 3-хъ вырытыхъ здѣсь.

Во многихъ мѣстахъ, гдѣ прежде проходили дороги или стояли древнія зданія, слой гумуса имѣлъ лишь 8 дюймовъ толщины, и д-ръ Джонсонъ былъ пораженъ тѣмъ обстоятельствомъ, что при обработкѣ земли, насколько это ему было извѣстно, развалины ни разу не были задѣты плугомъ. Онъ предполагаетъ, что, когда эта мѣстность впервые подверглась обработкѣ, старыя стѣны были намѣренно срыты, а образовавшіяся при этомъ ямы были снова засыпаны.

Это легко могло случиться; когда же, послѣ опустѣнія города, мѣстность въ теченіе многихъ столѣтій оставалась невоздѣланной, черви вынесли достаточно большое количество мелкой земли. и послѣдняя совершенно прикрыла развалины, когда онѣ опустились въ силу того, что были подрыты червями. Фундаменты нѣкоторыхъ стѣнъ, напр., той части стѣны, которая еще въ данное время поднимается на 20 ф. надъ поверхностью, а также фундаментъ площади, лежатъ на выходящей глубинѣ 14 ф., но трудно допустить, чтобъ фундаментъ вообще закладывался такъ глубоко. Употребляемый при постройкахъ цементъ долженъ былъ быть превосходнаго качества, такъ какъ и до настоящаго времени онъ мѣстами еще очень крѣпокъ.

Всюду, гдѣ можно было видѣть стѣны той или другой высоты, онѣ, по показаніямъ г. Джонсона, стояли отвѣсно. Стѣны съ фундаментомъ, заложенымъ на такой глубинѣ, не могутъ быть подрыты червями и не могли опуститься, какъ то, повидимому, случилось въ Абингерѣ и Сильчестерѣ. Весьма трудно объяснить, почему онѣ въ данное время совершенно покрыты землей; какая часть прикрывающаго ихъ покрова состоитъ изъ пахатнаго слоя и какая изъ щебня—я не знаю. Площадь, гдѣ фундаментъ лежитъ на глубинѣ 14 ф., согласно предположенію д-ра Джонсона, былъ покрытъ слоемъ земли толщиной отъ 6 до 24 д. Верхняя часть обрушившихся стѣнъ одной бани (Caldarium), находившаяся на глубинѣ 9 ф., была также покрыта слоемъ земли приблизительно въ 2 ф. Верхняя часть арки, ведущей въ зольникъ на 7 ф. глубины, была покрыта не болѣе 8 д. земли.

Вездѣ, гдѣ только неопустившіяся постройки покрыты землей, мы должны принять, что или верхніе камни въ то или другое время были удалены человѣкомъ, или что земля съ прилегающей мѣстности смывалась во время сильныхъ дождей и сносилась во время сильныхъ бурь; это въ особенности должно было случаться тамъ, гдѣ земля издавна обрабатывалась. Въ выше приведенныхъ примѣрахъ, насколько я могу судить по сообщеніямъ д-ра Джонсона, мѣстность, прилегающая къ тремъ упомянутымъ участкамъ, нѣсколько выше ихъ. Если къ тому жѣ развалины какого-либо зданія были засыпаны большимъ количествомъ обломковъ камней, цемента, гипса, дерева и пепла, то съ теченіемъ времени разрушеніе всего этого и просѣвающая работа червей окончательно сберетъ все подъ слоемъ мелкой земли.

*Заключеніе.* Приведенные въ этой главѣ факты доказываютъ, что дождевые черви играли значительную роль въ погребеніи и сокритіи многихъ римскихъ и иныхъ древнихъ построекъ въ Англій; но, безъ сомнѣнія, смытые съ сосѣднихъ болѣе возвышенныхъ мѣстностей наносы земли и наслоенія пыли играли въ дѣлѣ погребенія значительную роль. Пыль накоплялась въ большомъ количествѣ всюду, гдѣ только существовали остатки разрушенныхъ стѣнъ, которые, превышая нѣсколько уровень земной поверхности, представляли такимъ образомъ весьма удобное условіе для ея задержки. Въ большинствѣ случаевъ мы видимъ, что полы въ этихъ древнихъ помѣщеніяхъ, залахъ и проходахъ совершенно опустились, причиной чему является частью осѣданіе самаго грунта, но главнымъ образомъ опять-таки подкопы, совершаемые дождевыми червями; обыкновенно это осѣданіе является гораздо болѣе значительнымъ въ серединѣ зданій, нежели вблизи стѣнъ. Даже самыя стѣны бываютъ источены и подкопаны червями; если ихъ фундаментъ заложенъ на значительной глубинѣ. Происходящее вслѣдствіе этого неравномѣрное погруженіе можетъ вѣроятно объяснить и происхожденіе огромныхъ трещинъ, встрѣчаемыхъ на многихъ старыхъ стѣнахъ, и уклоненіе самихъ стѣнъ отъ перпендикулярнаго направленія.

## ГЛАВА V.

## Участіе червей въ разрушеніи поверхностныхъ слоевъ земной коры.

Указанія на значительныя измѣненія въ положеніи слоевъ.—Разрушеніе горныхъ породъ подѣ влияніемъ атмосферы.—Осажденіе пыли.—Перегной, его черный цвѣтъ и тонкое строеніе въ большинствѣ случаевъ—результатъ дѣятельности червей.—Разрушеніе горныхъ породъ гумусовыми кислотами.—Однородныя кислоты очевидно находятся въ кишечномъ каналѣ червей.—Дѣйствіе этихъ кислотъ, облегчаемое непрерывнымъ движеніемъ земляныхъ частицъ.—Толстый растительный слой задерживаетъ разрушеніе ниже лежащей почвы и горныхъ породъ.—Измельченные и раздробленные кусочки камней въ мускульномъ желудкѣ червей.—Проглоченные камни, играющіе роль жернововъ.—Измельченное состояніе экскрементовъ.—Обломки кирпича въ экскрементахъ, отложенные надъ древними постройками, хорошо округлены.—Растирающая сила червей не лишена значенія съ точки зрѣнія геологовъ.

Никто не сомнѣвается въ томъ, что наша земля состояла вначалѣ изъ кристаллическихъ горныхъ породъ и что мы обязаны образованіемъ нашихъ осадочныхъ формаций разложенію первыхъ посредствомъ дѣйствія воздуха, воды, климатическихъ измѣненій, рѣкъ, морскихъ волнъ, землетрясеній и вулканическихъ изверженій. Случалось перѣдко, что эти формации, отвердѣвъ и снова кристаллизовавшись, вторично подвергались разрушенію. Перемѣщеніе пластовъ объясняется переносомъ такихъ разрушенныхъ породъ на болѣе низкій уровень. Изъ многихъ изумительныхъ результатовъ, добытыхъ новѣйшими успѣхами геологій, едва ли какіе-либо заслуживаютъ такого вниманія какъ тѣ, которые относятся къ перемѣщенію пластовъ. Уже съ давнихъ временъ усматривали, что это перемѣщеніе совершалось въ значительныхъ размѣрахъ, но до тѣхъ поръ, пока слѣдовавшія одна за другой формации не были тщательно нанесены на карты и измѣрены, не представлялось никакой возможности точно опредѣлить, насколько великъ этотъ процессъ. Одно изъ первыхъ замѣчательныхъ сочиненій, обнародованныхъ по этому предмету, принадлежитъ Рамсею (Ramsay<sup>1</sup>), который указалъ въ 1846 г., что въ Валлисѣ были перенесены на значительное разстояніе массы горныхъ породъ, толщиной отъ 9000 до 11,000 футовъ. Быть можетъ, наиболѣе яснымъ указаніемъ на значительное передвиженіе могутъ служить тѣ трещины, которыя мѣстами тянутся на многія мили и въ которыхъ слои на одной сторонѣ воздымаются на десять тысячъ футовъ вышины надъ соотвѣтствующими имъ слоями противоположной стороны, при чемъ на самой поверхности страны не замѣчается ни малѣйшаго слѣда этого гигантскаго измѣненія мѣстности. Огромная масса горныхъ породъ опустилась съ одной стороны, не оставивъ по себѣ ни малѣйшаго слѣда.

Лѣтъ двадцать, тридцать тому назадъ большинство геологовъ предполагало, что морскія волны были главными дѣйствующими силами при измѣненіи положенія пластовъ; но мы можемъ сказать безошибочно, что воздухъ и дождь, вмѣстѣ съ потоками п рѣками, составляютъ въ этомъ отношеніи несравненно болѣе дѣйствительныя силы, т.-е. если мы примемъ во вниманіе всю поверхность земли. Длинныя гряды, пересѣкающія поперекъ различныя части Англій, въ прежнее время несомнѣнно принимались за старыя береговыя линіи; но въ настоящее время намъ извѣстно, что онѣ потому только превышаютъ остальную поверхность, что оказались болѣе способными бороться противъ

<sup>1</sup>) On the denudation of South Wales etc., Memoirs of the Geolog. Survey of Great Britain, vol. I, 1846, p. 297.

воздуха, дожда и мороза, нежели близъ лежащія формациі. На долю геолога рѣдко выпадаетъ такое счастье, чтобы убѣдить научнымъ образомъ своихъ сотоварищей съ помощью одного только сочиненія въ какомъ-либо спорномъ вопросѣ; но Уайтакеръ (Mr. Whitaker), членъ англійскаго геологическаго общества, былъ настолько счастливъ, когда опубликовалъ въ 1867 г. свое произведеніе: «On sub-aerial Denudation and on Cliffs and Escarpments of the Chalk»<sup>1)</sup>. Прежде, нежели появилось это сочиненіе, А. Тэйлоръ (Mr. A. Tylor) привелъ весьма важныя указанія на разрушенія, происходящія подъ вліяніемъ воздуха, при чемъ онъ доказывалъ, что громадныя массы, уносимыя рѣками, должны неминуемо повышать на нѣсколько футовъ дно русла и при томъ въ далеко незначительный промежутокъ времени. Это положеніе было разработано самымъ интереснымъ образомъ въ цѣломъ рядѣ сочиненій, полныхъ достоинствъ, именно: Арчибалдомъ Гейки (Archibald Geikie), Кроллемъ (Croll)<sup>2)</sup> и др. Въ интересѣ тѣхъ, которые никогда не останавливались на этомъ предметѣ, я считаю нужнымъ привести одинъ примѣръ, именно о Миссиссиппи, которую я избираю потому, что значительное количество осадковъ, уносимыхъ этой огромной рѣкой, было тщательно изслѣдовано по приказанію правительства Соединенныхъ Штатовъ. При этомъ, согласно указанію Кролля, результаты изслѣдованій показали, что средній уровень ея громаднаго бассейна долженъ мельчать ежегодно на  $\frac{1}{4566}$  фута, или на одинъ футъ въ 4566 лѣтъ. Если принять за точное опредѣленіе средней высоты сѣверо-американскаго материка 748 футовъ и бросить при этомъ взглядъ на далекое будущее, то мы должны прійти къ тому заключенію, что весь громадный бассейнъ Миссиссиппи менѣе нежели въ 4,500,000 лѣтъ будетъ окончательно смытъ и унесенъ въ море, если только не произойдетъ повышенія материка. Нѣкоторыя рѣки, сравнительно съ своей величиной, уносятъ еще гораздо болѣе осадковъ, а иныя гораздо менѣе, нежели Миссиссиппи.

Размельченныя массы переносятся вѣтромъ такъ же легко, какъ и текущей водой. Во время вулканическихъ изверженій раздробляется множество горныхъ породъ, вслѣдствіе этого далеко распространяемыхъ, и во всѣхъ сухихъ странахъ вѣтеръ играетъ выдающуюся роль при распространеніи этихъ массъ. Гонимый вѣтромъ песокъ истачиваетъ самыя твердыя горныя породы. Я указалъ<sup>3)</sup>, что въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ въ году громадное количество пыли, гонимой вѣтромъ съ сѣверо-западныхъ береговъ Африки, падаетъ въ Атлантическій океанъ на протяженіи 1600 миль въ ширину и на разстояніи 200—600 миль отъ берега. Въ другихъ случаяхъ видѣли, что пыль опускается на разстояніи 1030 миль отъ береговъ Африки. Во время моего трехнедѣльнаго пребыванія въ Ст.-Яго, въ архипелагѣ Зеленаго мыса, атмосфера была почти все время туманная и постоянно падала въ высшей степени мелкая, занесенная изъ Африки, пыль. По изслѣдованіи этой пыли, опустившейся въ открытый океанъ приблизительно на разстояніи 330—380 миль отъ африканскаго берега, въ ней оказалось множество частицъ горныхъ породъ, имѣвшихъ около  $\frac{1}{1000}$  дюйма въ квадратѣ. Ближе къ берегу было замѣчено, что пыль такъ густо покрывала воду, что причалившій въ это время

<sup>1)</sup> Geological Magazine, Oct. and Novem., 1867, vol. IV, p. 447 и 483. Въ этомъ замѣчательномъ мемуарѣ собраны многочисленныя, относящіяся къ этому предмету указанія.

<sup>2)</sup> A. Tylor, On Changes of the Sea-level etc., Philosoph. Magazine, ser. 4th, vol. V, 1853, p. 258. Archibald Geikie, Transactions of the Geolog. Soc. Glasgow, vol. III, p. 153, (читано въ мартѣ 1868). Croll, On Geological Time, Philosoph. Magaz., May, August, and Novbr. 1868. Смотри также Croll, Climate and Time, 1875, Chapt. XX. Касательно новыхъ сообщеній о количествѣ осадка, наносимаго рѣками, см. Nature, Sptm, 23rd, 1880. Mr. T. Mellard Reade издалъ нѣсколько интересныхъ статей съ изумительнымъ количествомъ веществъ, наносимыхъ въ растворенномъ видѣ рѣками. См. Address Geolog. Soc. Liverpool, 1876—77.

<sup>3)</sup> An account of the fine dust which often falls on Vessels in the Atlantic Ocean. Proc. Geolog. Soc. London, June 4, 1845.

корабль оставлялъ послѣ себя явный слѣдъ. Въ странахъ, подобныхъ архипелогу Зеленаго мыса, гдѣ весьма рѣдко идетъ дождь и никогда не бываетъ морозовъ, горныя породы тѣмъ не менѣе разлагаются; согласно воззрѣнію, высказанному недавно однимъ замѣчательнымъ бельгійскимъ геологомъ, Де-Конинкомъ (De-Koninck), подобное разложеніе можетъ быть большей частью приписано дѣйствию угольной и азотной кислотъ, въ соединеніи съ азотнокислымъ и азотистокислымъ аммоніакомъ, содержимыхъ росой.

Во всѣхъ сырыхъ, даже въ незначительной степени сырыхъ мѣстностяхъ, дождевыя черви способствуютъ различными путями разрушенію земли. Растительный слой, покрывающій, подобно пеленѣ, верхнюю поверхность материка, прошелъ неоднократно черезъ ихъ тѣла. Перегной отличается по виду отъ подпочвы своимъ темнымъ цвѣтомъ и тѣмъ, что въ немъ отсутствуютъ обломки или частицы горныхъ породъ (если таковыя находились въ подпочвѣ) болѣе значительной величины, нежели тѣ, которыя могутъ проникнуть черезъ пищеварительный каналъ червя.

Этому разрушенію способствуютъ, какъ было замѣчено выше, копающіяся животныя различныхъ видовъ и, главнымъ образомъ, муравьи. Въ странахъ, гдѣ лѣто продолжительно и сухо, къ перегною, лежащему даже въ защищенной мѣстности, должна въ значительной степени примѣшиваться пыль, наносимая съ другихъ открытыхъ мѣстъ. Такъ, на примѣръ, количество пыли, наносимой порой на равнины Ла-Платы, гдѣ не существуетъ никакихъ твердыхъ горныхъ породъ, такъ велико, что во время «gran seco» (великой засухи), съ 1827 по 1830 г., самая внѣшность страны, гдѣ никогда не огораживаютъ полей, до того измѣнилась, что жители не могли распознать границъ своихъ собственныхъ владѣній и завели по этому поводу безконечныя судебныя тяжбы. Громадное количество пыли наносится точно такъ же въ Египтѣ и на югѣ Франціи. Въ Китаѣ, громадные, состоящіе какъ бы изъ мелкихъ осадковъ пласты, имѣющіе нѣсколько сотъ футовъ толщины и занимающіе огромныя пространства, обязаны, какъ утверждаетъ Рихтгофенъ (Richthofen), своимъ происхожденіемъ лишь наносимой съ плоскогорья центральной Азіи пыли<sup>1)</sup>. Въ сырыхъ странахъ, какъ Великобританія, пока страна сохраняетъ свой естественный, покрытый растительностью видъ, перегной можетъ быть утолщенъ пылью лишь въ самыхъ незначительныхъ мѣстахъ; но и при настоящихъ условіяхъ, поля, расположенныя близъ проѣзжихъ дорогъ, на которыхъ происходитъ непрерывное движеніе, получаютъ значительное количество пыли, и можно видѣть какъ поднимаются цѣлыя облака ея, когда боронятъ поле во время сухой вѣтренной погоды. Но во всѣхъ этихъ случаяхъ поверхностный слой почвы только переносится съ одного мѣста на другое. Пыль, падающая въ такомъ изобиліи въ нашихъ домахъ, состоитъ большей частью изъ органическаго вещества, и если бы ее раскинуть по землѣ, то она со временемъ разложилась бы и окончательно исчезла. Согласно новѣйшимъ изслѣдованіямъ снѣговыхъ полей арктическихъ странъ, оказалось, что тамъ падаетъ постоянно незначительное количество метеорической пыли.

Темный цвѣтъ обыкновеннаго растительнаго слоя есть, безъ сомнѣнія, слѣдствіе разлагающагося въ немъ органическаго вещества, находящагося здѣсь тѣмъ не менѣе въ незначительномъ количествѣ. Потеря въ вѣсѣ, которой подвергается растительная земля при нагрѣваніи ея до температуры краснаго каленія, зависитъ, какъ кажется, большей частью отъ того, что вода при этомъ испаряется. При изслѣдованіи плодородной почвы,

<sup>1)</sup> О Ла-Платѣ смотри мое соч. *Journal of Researches, during the Voyage of the Beagle, 1845, p. 133.* Эли-де-Бомонъ (*Leçons de Géologie pratique, tom. 1, 1845, p. 183*) далъ превосходное описаніе громаднаго количества пыли, сносимой въ нѣкоторыхъ странахъ. Я могу только допустить, что М-г Proctor (*Pleasant Ways in Science, 1879, p. 379*) немного преувеличилъ дѣйствіе пыли въ такой сырой странѣ, какъ Великобританія. James Geikie далъ (*Prehistoric Europe, 1880, p. 165*) подробное извлеченіе изъ воззрѣній Richthofen'a, которыя онъ между прочимъ оспариваетъ.



итогъ органическаго вещества оказался лишь 1,76 процента; въ искусственно изготовленной землѣ онъ достигалъ не менѣе 5,5 процента, а въ извѣстномъ черноземѣ Россіи отъ 5 и до 12 процентовъ<sup>1)</sup>. Въ листовомъ перегноѣ, образуемомъ преимущественно разложеніемъ листьевъ, итогъ гораздо болѣе значителенъ, а въ торфѣ органическаго вещества содержится нерѣдко до 64 процентовъ; впрочемъ, послѣдніе факты не могутъ быть приняты нами во вниманіе. Обугливающееся вещество, находящееся въ землѣ, стремится къ постепенному окисленію и исчезанію, за исключеніемъ только тѣхъ мѣстностей, гдѣ скопляется вода и гдѣ прохладный климатъ<sup>2)</sup>, такъ что въ самыхъ древнихъ луговыхъ земляхъ встрѣчаются не особенно значительные остатки органическаго вещества, не смотря на постоянное разложеніе корней и подземныхъ стволовъ растений, а также случайную примѣсь навоза. Исчезновеніе органическаго вещества изъ растительнаго слоя обуславливается вѣроятно въ значительной степени тѣмъ, что оно доставляется непрерывно въ экскрементахъ червей на верхній слой земли.

Съ другой стороны, дождевые черви способствуютъ въ значительной степени увеличенію органическаго вещества въ почвѣ посредствомъ изумительнаго количества полустгнившихъ листьевъ, которые они протаскиваютъ въ свои норки на глубину отъ 2 до 3 дюймовъ. Они дѣлаютъ это преимущественно ради добыванія пищи, частью же для того, чтобы закрыть отверстія своихъ норокъ и выстлать ихъ верхнюю часть. Листья, которые они пожираютъ, смачиваются, затѣмъ раздираются на тонкія волокна, частью перевариваются и хорошо смѣшиваются съ землей; этотъ-то именно процессъ и придаетъ плодородной почвѣ ея темный цвѣтъ. Извѣстно, что различнаго рода кислоты развиваются вслѣдствіе разложенія растительныхъ веществъ; а такъ какъ содержимое кишекъ, равно какъ и экскременты червей кислы, то весьма вѣроятно, что процессъ пищеваренія вызываетъ аналогичное химическое измѣненіе въ заглотанныхъ, измельченныхъ и полуразложившихся листьяхъ. Значительное количество извести, отдѣляемой известковыми железками, служитъ видимо къ тому, чтобы нейтрализовать происшедшія этимъ путемъ кислоты, потому что пищеварительная жидкость дождевыхъ червей не производитъ никакого дѣйствія, пока нѣтъ щелочной реакціи. Такъ какъ содержаніе и верхней части кишечнаго канала имѣетъ кислую реакцію, то едва ли это можетъ быть слѣдствіемъ присутствія мочевыхъ кислотъ. Слѣдовательно, мы можемъ заключить, что кислоты образуются въ пищеварительномъ каналѣ дождевыхъ червей во время процесса пищеваренія и что онѣ вѣроятно однородны съ находимыми въ обыкновенной растительной почвѣ и въ перегноѣ. Извѣстно, что послѣднія имѣютъ свойство раскислять или растворять желѣзную окись, что можно видѣть всюду, гдѣ только встрѣчается торфъ, расположенный на красномъ пескѣ или гдѣ, черезъ такой песокъ, проходитъ гниющій корень. Я держалъ нѣсколькихъ червей въ горшкѣ, наполненномъ очень мелкимъ, красноватымъ пескомъ, заключавшимъ въ себѣ весьма маленькія, кремнистыя частички, покрытыя красной желѣзной окисью; норки, прорытыя червями въ этомъ пескѣ, были по обыкновенію выстланы ихъ экскрементами, состоявшими изъ песка, смѣшаннаго съ выдѣленіями стѣнокъ ихъ кишекъ и съ переваренными листьями; при этомъ песокъ утратилъ почти вовсе свой красный цвѣтъ. Когда маленькіе кусочки послѣдняго были положены подъ микроскопъ, то можно было ясно видѣть, что большая часть крупинокъ была прозрачна и безцвѣтна, именно вслѣдствіе растворенія желѣзной окиси, тогда какъ почти всѣ остальные крупинки, взятые изъ остальныхъ мѣстъ торфа, были покрыты окисью желѣза. Уксусная кислота не произвела почти никакого дѣйствія на этотъ пе-

<sup>1)</sup> Эти указанія взяты изъ статьи В. Гензена въ Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XXVIII, 1877, p. 360. Приведенныя свѣдѣнія касательно торфа заимствованы у А. А. Julien, въ Proc. Amer. Assoc. Science, 1879, p. 314.

<sup>2)</sup> Нѣкоторые факты относительно необходимыхъ или благопріятныхъ климатическихъ условій при образованіи торфа я привелъ въ своемъ Journal of Researches, 1845, p. 287.

сокъ, и даже соляная, азотная и сѣрная кислоты, въ предписанныхъ фармакопеей растворахъ, оказали меньшее дѣйствіе, нежели кислоты въ кишкахъ дождевыхъ червей.

А. А. Жюльенъ (Julien) собралъ недавно всѣ опубликованныя до настоящаго времени сообщенія о развивающихся въ черноземѣ кислотахъ, число которыхъ, согласно указаніямъ нѣкоторыхъ химиковъ, доходитъ болѣе нежели до двѣнадцати разныхъ видовъ. Эти кислоты дѣйствуютъ такъ же сильно, какъ и ихъ кислыя соли (т.-е. кислоты въ соединеніи съ калиемъ, натромъ и аммоніакомъ) на углекислую известь и на окись желѣза. Точно такъ же извѣстно, что нѣкоторыя изъ этихъ кислотъ, которыя уже съ давнихъ поръ наименованы Тенаромъ (Thenard) азогумусовыми кислотами, имѣютъ свойство разлагать кремнезѣмъ, сообразно количеству содержаемаго въ нихъ азота <sup>1)</sup>. При образованіи этихъ кислотъ участвуютъ несомнѣнно и дождевые черви, потому что д-ръ Джонсонъ (Johnson) сообщилъ мнѣ, что, при посредствѣ реактива Несслера (Nessler), онъ нашелъ въ ихъ экскрементахъ 0,018 процентовъ аммоніака.

Различныя гумусовыя кислоты, которыя, какъ мы указали, развиваются, повидному, въ тѣлахъ дождевыхъ червей во время процесса пищеваренія, и ихъ кислыя соли играютъ, согласно новѣйшимъ изслѣдованіямъ Жюльена, въ высшей степени значительную роль при разрушеніи различныхъ горныхъ породъ. Уже давно извѣстно, что угольная кислота и, безъ сомнѣнія, также азотная и азотистая кислоты, находящіяся въ дождевой водѣ, дѣйствуютъ такимъ же образомъ. Во всѣхъ почвахъ и преимущественно въ жирныхъ земляхъ существуетъ значительное количество угольной кислоты, которая разлагается въ грунтѣ при посредствѣ воды. Кромѣ того, живые корни растений, какъ доказалъ это Саксъ (Sachs) и другіе, раздѣдаютъ въ непродолжительное время полированные, мраморныя плиты, доломитъ и фосфорнокислую известь, оставляя на нихъ свои отпечатки; они дѣйствуютъ даже на базальтъ и на песчаникъ <sup>2)</sup>. Но мы не имѣемъ здѣсь дѣла съ вліяніями, которыя совершенно не зависятъ отъ дѣятельности дождевыхъ червей.

Соединеніе какой-либо кислоты съ ея основаніемъ значительно облегчается движеніемъ, такъ какъ при этомъ соприкасаются другъ съ другомъ новыя поверхности. Совершенно то же происходитъ съ каменными и земляными частицами въ кишкахъ червей во время процесса пищеваренія, при чемъ слѣдуетъ помнить, что вся масса растительной земли любого поля проходитъ въ теченіе немногихъ лѣтъ черезъ ихъ пищеварительный каналъ. А такъ какъ, помимо того, старыя норки червей постепенно спадаются, а свѣжія массы экскрементовъ доставляются постоянно на поверхность почвы, то обращеніе и чередованіе всего верхняго слоя перегноя совершается также постепенно, треніе же отдѣльныхъ частицъ другъ о друга неминуемо уничтожаетъ тончайшій покровъ разложившагося вещества сейчасъ же, какъ только онъ образуется. Этими различными путями мельчайшіе каменные обломки различныхъ породъ и отдѣльныя частицы постоянно подвергаются въ землѣ химическому разложенію, обусловливающему увеличеніе количества земли.

Такъ какъ дождевые черви выстилаютъ свои норки экскрементами и такъ какъ эти норки проникаютъ на глубину 5, 6 и даже болѣе футовъ, то внутрь земли проходитъ лишь незначительное количество гумусовыхъ кислотъ, которыя, слѣдовательно, недочтаточно дѣйствуютъ на находящіяся въ ней горныя породы и обломки горныхъ породъ. Вслѣдствіе этого толщина почвы будетъ хотя и медленно, но по-

<sup>1)</sup> А. А. Julien, On the Geological Action of the Humusacids въ Proc. Amer. Assoc. Adv. Science, vol. XXVIII, 1879, p. 311; также On Chemical Corrosion on Mountain Summits въ New-York Acad. of Sc., Oct. 14, 1878, приведено въ Amer. Naturalist; смотри также объ этомъ предметѣ: S. W. Johnson, How Crops Feed. 1870, p. 138.

<sup>2)</sup> Смотри свидѣтельства объ этомъ предметѣ S. W. Johnson, How Crops Feed. 1870, p. 326.

стоянно увеличиваться, если она не будетъ сносима съ поверхности; но это увеличеніе будетъ со временемъ препятствовать разрушенію ниже лежащихъ частицъ, потому что перегнойныя кислоты, проявляющіяся главнымъ образомъ въ верхнемъ слое растительной почвы, соединенія въ высшей степени непрочныя, легко разлагающіяся прежде, нежели достигнуть глубины<sup>1)</sup>. Кроме того, поверхность лежащій толстый слой земли будетъ задерживать вліяніе большихъ колебаній температуры, а въ холодныхъ странахъ могучее дѣйствіе мороза. Точно такъ же будетъ закрытъ и свободный доступъ воздуху. Вслѣдствіе всѣхъ этихъ разнородныхъ причинъ, даже самое разрушеніе могло бы остановиться, если бы лежащій поверхность растительный слой значительно увеличился въ толщину, т.-е. если бы съ его поверхности не сносилось ничего или по крайней мѣрѣ весьма не много<sup>2)</sup>. Я встрѣтилъ въ собственномъ близкомъ сосѣдствѣ неоспоримыя доказательства тому, насколько сильно задерживаетъ глиняный слой, въ нѣсколько футовъ толщины, тѣ измѣненія, которыя претерпѣваютъ кремни, если они лежатъ на поверхности, потому что большія глыбы кремня, лежавшія нѣкоторое время на вспаханныхъ поляхъ, были уже негодны для постройки: онѣ не раскалывались правильно, и работники говорили, что онѣ сгнили<sup>3)</sup>. Поэтому необходимо для сохраненія кремня для построекъ зарывать его въ слой красной глины, лежащій поверхность мѣла (остатки его отъ разрушенія дождевой водой) или же въ самый мѣлъ.

Дождевые черви непосредственно способствуютъ не только химическому разрушенію горныхъ породъ, но мы имѣемъ вѣрныя данныя къ предположенію, что они дѣйствуютъ прямымъ механическимъ способомъ на незначительныя частицы. Всѣ виды, поглощающіе землю, снабжены жевательнымъ желудкомъ, который снабженъ такой плотной хитиновой оболочкой, что Перрье (Perrier) говоритъ о ней, какъ объ «une véritable armature»<sup>4)</sup>. Жевательный желудокъ окруженъ сильными поперечными мускулами, которые, согласно указаніямъ Кляпарэда (Claparède), приблизительно въ десять разъ толще продольныхъ мускуловъ. Перрье же видѣлъ, какъ они энергично сокращаются. Дождевые черви, принадлежащіе къ роду *Digaster*, имѣютъ два раздѣльныхъ, но вполнѣ сходныхъ жевательныхъ желудка, а у другого рода—*Moniligaster*—второй жевательный желудокъ состоитъ изъ четырехъ сумокъ, при чемъ одна слѣдуетъ за другой, такъ что можно почти сказать, что они имѣютъ пять желудковъ<sup>5)</sup>. Подобно тому, какъ куриныя и страусовыя птицы глотаютъ камни, чтобы помочь размельченію пищи, такъ, повидному, прибѣгаютъ къ тому же способу и жи-

<sup>1)</sup> Это указаніе взято изъ статьи Julien, въ Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., vol. XXVIII, 1879, p. 330.

<sup>2)</sup> Предохраняющая способность растительнаго слоя и дерна доказывается часто совершеннымъ состояніемъ ледниковыхъ штриховъ при первоначальномъ обнаженіи утесовъ. J. Geikie утверждаетъ въ своемъ послѣднемъ замѣчательномъ сочиненіи (Prehistoric Europe, 1881), что самыя значительныя трещины суть вѣроятно слѣдствіе послѣдняго наступленія холодовъ и накопленія льдовъ въ теченіе продолжительнаго, перемежавшагося ледниковаго періода.

<sup>3)</sup> Многие геологи были весьма удивлены полнымъ исчезновеніемъ кремня на обширныхъ, почти совершенно плоскихъ равнинахъ, съ которыхъ мѣлъ исчезъ вслѣдствіе обычнаго вывѣтриванія. Но поверхность каждаго кремня покрыта слоемъ непрозрачнаго измѣненнаго вещества, уступающаго черченію стальнымъ остриемъ, между тѣмъ какъ свѣже взломанная, просвѣчивающая поверхность совершенно не чертится. Удаленіе верхняго, наружнаго, измѣненнаго слоя, обнажая и предоставляя кремень дѣйствію атмосферическихъ агентовъ, ведетъ, вмѣстѣ съ распространеніемъ этого измѣненія внутрь камня, хотя и къ весьма медленному, но, какъ мы имѣемъ основаніе допустить, полному разложенію, не смотря на то, что кремни кажутся столь крѣпкими.

<sup>4)</sup> Archives de Zool. expériment., t. III, 1874, p. 409.

<sup>5)</sup> Nouvelles Archives de Muséum, t. III, 1872, p. 95, 131.

вущіе въ землѣ дождевые черви. При вскрытіи тридцати восьми жевательныхъ желудковъ нашихъ обыкновенныхъ дождевыхъ червей, въ двадцати пяти были найдены маленькіе камешки и зерна песка, иногда въ соединеніи съ твердыми известковыми сростками, образовавшимися въ переднихъ известковыхъ железкахъ, а въ двухъ другихъ были найдены только одни сростки. Въ жевательныхъ жулудкахъ остальныхъ червей не было камней, но нѣкоторые изъ нихъ не могли служить дѣйствительными исключеніями, такъ какъ ихъ жевательные желудки были вскрыты поздней осенью, когда черви перестали уже принимать пищу и ихъ желудки были совершенно пусты <sup>1)</sup>).

Когда черви прорываютъ свои норки въ землѣ, въ которой встрѣчается много мелкихъ камешковъ, то несомнѣнно, что они должны неминуемо проглатывать нѣкоторые изъ нихъ; но это предположеніе не должно служить прямымъ объясненіемъ того факта, что въ ихъ жевательныхъ желудкахъ встрѣчаютъ часто камни и песокъ. На поверхность земли, положенной въ горшокъ, въ которомъ содержались черви, прорывшіе себѣ норки, насыпали стеклянный бисеръ, обломки кирпича и твердой черепицы, и многіе изъ этихъ бисеринокъ и осколковъ были подобраны и проглочены червями, такъ какъ они были найдены въ ихъ испраженіяхъ, кшкѣхъ и жевательныхъ желудкахъ. Они проглатывали даже грубую, красную, образовавшуюся отъ раздробленія кирпича пыль. Точно такъ же нельзя навѣрное предположить, что они ошибочно принимали бисеръ и обломки за пищу, потому что мы видѣли, что ихъ вкусъ настолько тонокъ, что они умѣютъ дѣлать различіе между разными видами листьевъ.

Поэтому ясно, что они проглатываютъ твердые предметы, какъ, напр., кусочки камня, стеклянный бисеръ и угловатые обломки кирпича или черепицы, ради какой-нибудь исключительной цѣли, и почти несомнѣнно, что они дѣлаютъ это ради того, чтобы помогать желудку при раздавливаніи и измельченіи земли, которую они поглощаютъ въ такомъ значительномъ количествѣ. Что подобные твердые предметы не необходимы для размельченія листьевъ, уже видно изъ того факта, что извѣстные виды, живущіе въ тинѣ или водѣ и питающіеся отжившими или живыми растительными веществами, но не глотающіе земли, не снабжены жевательными желудками <sup>2)</sup> и вслѣдствіе этого не обладаютъ возможностью употреблять съ пользой камни.

Во время процесса размельченія, частицы земли должны неминуемо растираться другъ о друга, равно какъ и между камнями, и о твердую выстилку жевательного желудка. Болѣе мягкія частицы тоже подвергаются вслѣдствіе этого нѣкоторому тренію и даже, быть можетъ, иногда раздавливаются. Этотъ выводъ подтверждается внѣшностью свѣжихъ экскрементовъ, потому что послѣдніе часто напоминали мнѣ краску, только что растертую рабочими между двухъ плоскихъ камней. Морренъ (Morren) дѣлаетъ замѣчаніе, что кишечный каналъ «*impleta tenuissima terra, veluti in pulverem redacta*» <sup>3)</sup>. Также и Перрье говоритъ о «*l'état de pâte excessivement fine à la quelle est réduite la terre qu'ils rejettent*» <sup>4)</sup>).

Такъ какъ степень размельченія, до которой доходятъ частицы земли въ жевательномъ желудкѣ дождевыхъ червей, представляетъ извѣстный интересъ (какъ мы увидимъ впослѣдствіи), то я старался собрать объ этомъ предметѣ точныя указанія съ помощью тщательнаго изслѣдованія камешковъ, прошедшихъ черезъ ихъ кишечный каналъ. У червей, живущихъ при естественныхъ условіяхъ, конечно, невозможно опредѣлить, насколько размельчены были проглоченные ими кусочки. Между тѣмъ, ясно, что черви не выбираютъ именно отточенные камни, потому что острые, угловатые кусочки

<sup>1)</sup> Morren утверждаетъ, говоря о землѣ, находимой въ кишечномъ каналѣ червей: „*praesepere cum lapillis commixtam vidi*“. De Lumbrici terrestis hist. nat., 1829, p. 16.

<sup>2)</sup> Perrier, Archives de Zool. expériment., t. III, 1874, p. 419.

<sup>3)</sup> Morren, De Lumbrici terrestis hist. nat. etc., p. 16.

<sup>4)</sup> Archives de Zool. expériment., t. III, 1874, p. 418.

кремня и другихъ твердыхъ каменныхъ породъ были часто находимы и въ ихъ жевательныхъ желудкахъ, и въ кишкахъ. Въ трехъ случаяхъ были найдены острые шипы отъ стволовъ розоваго кустарника. Содержимые въ неволѣ черви постоянно проглатываютъ угловатые обломки твердаго кирпича, угля, шлаковъ и даже острые кусочки стекла. Куриныя и страусовыя птицы удерживаютъ въ своихъ жевательныхъ желудкахъ подобные камни долгое время, и послѣдніе въ нихъ достаточно округляются; но, повидимому, этого не бываетъ у дождевыхъ червей, судя по тому значительному количеству осколковъ кирпича, стекляннаго бисера, камней и т. д., которое часто находится въ ихъ жевательныхъ желудкахъ и кишкахъ; такъ что, если упомянутые осколки не проходили неоднократно сквозь ихъ жевательный желудокъ, то нельзя рассчитывать найти явные слѣды ихъ стиранія, за исключеніемъ развѣ тѣхъ случаевъ, когда камни были необыкновенно мягки.

Теперь я хочу сообщить тѣ указанія на обтираніе, которыя я имѣлъ возможность наблюдать. Въ жевательныхъ желудкахъ нѣкоторыхъ червей, вырытыхъ изъ тонкаго слоя перегноя, лежавшаго надъ мѣломъ, были найдены многіе, хорошо округленные, маленькіе кусочки мѣла и два осколка раковины земляного моллюска (какъ подтвердилось ея микроскопическимъ строеніемъ), при чемъ послѣдніе были не только округлены, но даже нѣсколько отполированы. Въ известковыхъ сросткахъ, образовавшихся въ известковыхъ железкахъ и часто находимыхъ въ жевательныхъ желудкахъ, кишкахъ и случайно въ экскрементахъ дождевыхъ червей, болѣе значительной величины сростки также казались иногда нѣсколько округленными; но округленная форма всѣхъ известковыхъ тѣлъ должна быть приписана или частью, или же вполне развѣданію ихъ угольной и гумусовой кислотами. Въ жевательномъ желудкѣ нѣсколькихъ червей, собранныхъ въ моемъ огородѣ, поблизости теплицы, были найдены восемь маленькхъ обломковъ шлаковъ, изъ коихъ шесть имѣли болѣе или менѣе округленную форму, равно какъ и два кусочка кирпича; но нѣкоторые другіе кусочки были вовсе не округлены. Одна тропинка, поблизости Абингеръ - Галля, была усыпана лѣтъ семь тому назадъ кирпичнымъ щебнемъ на 6 дюймовъ толщины; на этомъ щебнѣ, по обѣимъ сторонамъ дороги, выросъ дернъ дюймовъ 18 въ ширину, и на этомъ дернѣ были найдены многочисленныя остатки экскрементовъ червей. Нѣкоторые изъ нихъ были окрашены въ однообразный красный цвѣтъ, вслѣдствіе нахождения въ нихъ значительнаго количества кирпичной пыли. Кромѣ того они содержали въ себѣ много кусочковъ кирпича и твердаго цемента отъ 1 до 3 м.м. въ поперечникѣ, большинство которыхъ было ясно округлено; но всѣ эти кусочки могли быть округлены прежде, нежели защищены дерномъ и проглочены, подобно тому, какъ это случилось съ тѣми, которые, находясь на открытыхъ мѣстахъ улицы, оказались значительно округленными. Одна яма на пастбищѣ была одновременно съ этимъ, т.-е. семь лѣтъ тому назадъ, наполнена кирпичнымъ щебнемъ, а въ настоящее время оказалась покрытой дерномъ; и здѣсь экскременты содержали значительное количество кусочковъ кирпича, которые вообще были болѣе или менѣе округлены, но этотъ кирпичный щебень не могъ подвергнуться обтиранію послѣ того, какъ былъ насыпанъ въ яму. Далѣе, старымъ, мало разбитымъ кирпичемъ, вмѣстѣ съ обломками цемента были выложены дорожки для пѣшеходовъ, усыпанныя поверхъ гравіемъ отъ 4 до 6 дюймовъ толщины; въ собранныхъ на этой тропинкѣ экскрементахъ были найдены шесть маленькхъ обломковъ кирпича, и три изъ нихъ были ясно обтерты. Точно такъ же было найдено очень много кусочковъ твердаго цемента, изъ которыхъ около половины были хорошо округлены; невозможно допустить, чтобы послѣдніе подверглись такому значительному развѣданію со стороны угольной кислоты, въ теченіе какихъ-нибудь семи лѣтъ.

Самое лучшее доказательство обтиранія твердыхъ предметовъ въ жевательномъ желудкѣ дождевыхъ червей представляютъ собой маленькіе осколки черепицы, кир-

пича и цемента, находимые въ экскрементахъ тѣхъ мѣстностей, гдѣ прежде находились древнія постройки. Такъ какъ вся растительная земля, покрывающая поле, проходитъ по истеченіи нѣкотораго времени черезъ тѣла червей, то вѣроятно въ теченіе вѣковъ эти маленькіе обломки были неоднократно проглатываемы и вновь возвращаемы на земную поверхность. Слѣдуетъ еще замѣтить, что во всѣхъ приводимыхъ случаяхъ прежде всего болѣе тонкая масса смывалась съ экскрементовъ и что всѣ изслѣдованные обломки кирпича, черепицы и цемента, собраны были уже послѣ того.

Такимъ образомъ, въ кучкахъ экскрементовъ, выброшенныхъ между плитками разрытаго пола римской виллы въ Абингерѣ, оказалось много кусочковъ черепицы и каменнаго цемента (величиной отъ  $\frac{1}{2}$  до 2 мил. въ поперечникѣ), которыхъ невозможно было разсмотрѣть простымъ глазомъ или съ помощью сильной лупы, при чемъ невозможно было сомнѣваться, что они подверглись значительному обтиранію. Я еще болѣе стою за это послѣ того, какъ изслѣдовалъ маленькіе сглаженные водой круглые камешки изъ римскаго кирпича, которые мнѣ были любезно доставлены Гейнрихомъ де-Соссюромъ (Henri de Saussure), извлекиши ихъ изъ песка и наслоенія гравія, отложившихся на берегахъ Женевскаго озера въ болѣе раннюю эпоху, когда вода была около двухъ метровъ выше настоящаго уровня. Самые мелкіе изъ этихъ сглаженныхъ водой голышей, образованныхъ изъ женевскаго кирпича, имѣли большое сходство съ находимыми въ жевательномъ желудкѣ дождевыхъ червей; но болѣе крупныя были нѣсколько болѣе вылощены.

Четыре кучки экскрементовъ, добытыя недавно изъ штучнаго пола большого помѣщенія римской виллы въ Брадингѣ, содержали значительное количество кусочковъ черепицы или кирпича, равно какъ и известковаго и твердаго цемента, большинство которыхъ было ясно сглажено. Впрочемъ, кусочки цемента подверглись, повидимому, скорѣе развѣданію, нежели обтиранію, такъ какъ на поверхности ихъ встрѣчались нерѣдко кремневыя зерна. Затѣмъ были собраны экскременты изъ мѣстности, лежащей въ предѣлахъ Beaulieu Abbey, разрушенной Генрихомъ VIII; они были взяты изъ плоской дерновой поверхности, лежащей поверхъ плитняковой мостовой, просверленной норками червей, и эти кучки заключали въ себѣ безчисленное количество кусочковъ черепицы, кирпича, каменнаго и обыкновеннаго цемента, изъ которыхъ большая часть явнымъ образомъ подверглась или небольшому, или значительному обтиранію. Были найдены также мельчайшія чешуйки шифера, острия части которыхъ были сглажены. Если выше изложенное предположеніе, что всѣ эти крошечныя осколки прошли неоднократно сквозь жевательныя желудки червей, будетъ отвергнуто, не взирая на свою правдоподобность, тѣмъ не менѣе мы должны допустить, что во всѣхъ выше приведенныхъ случаяхъ, найденные въ кучкахъ экскрементовъ многочисленныя сглаженные обломки подверглись значительному обтиранію, прежде нежели они были проглочены, что въ высшей степени неправдоподобно.

Съ другой стороны надо сказать, что осколки орнаментальной черепицы, болѣе твердые, нежели обыкновенный кирпичъ, проглоченныя лишь однажды содержимыми въ неволѣ червями, за сомнительнымъ исключеніемъ одного или двухъ самыхъ мелкихъ камешковъ, оказались вовсе необтертыми. Тѣмъ не менѣе, нѣкоторые изъ нихъ представлялись если и не округленными, то нѣсколько обтертыми. Если мы примемъ во вниманіе вышеприведенныя указанія, то, вопреки этимъ фактамъ, не можетъ подлежать сомнѣнію, что осколки, служащіе жерновами въ жевательныхъ желудкахъ червей, если они не слишкомъ твердаго строенія, подвергаются извѣстной степени обтиранія, и что маленькія частицы ихъ, находящіяся въ землѣ, заглатываемой въ такомъ изумительномъ количествѣ дождевыми червями, обтираются другъ о друга и вслѣдствіе этого сглаживаются. Если этотъ фактъ достовѣренъ, то «terra tenuissima», «râte excessivement fine», изъ которой состоятъ въ большинствѣ случаевъ экскре-

менты, есть отчасти результатъ механическаго дѣйствія жевательнаго желудка <sup>1)</sup>; это мелкое вещество, какъ мы увидимъ въ слѣдующей главѣ, и есть именно то, которое по преимуществу смывается во время сильнаго ливня съ безчисленныхъ кучекъ экскрементовъ каждаго поля. Если болѣе мягкіе камни вообще поддаются перетиранію, то и болѣе крѣпкіе подвергаются нѣкоторой степени округленія.

Измельченіе болѣе мелкихъ камешковъ въ жевательномъ желудкѣ дождевыхъ червей имѣетъ гораздо болѣе важное значеніе съ геологической точки зрѣнія, нежели это можетъ показаться съ перваго взгляда, потому что Сорби (Sorby) ясно доказалъ, что обыкновенныя средства разрушенія, именно текущая вода и морскія волны, дѣйствуютъ съ наименьшей силой именно на самые мелкіе осколки камни. Онъ замѣчаетъ: «если даже мы не примемъ во вниманіе накопленіе и смываніе въ потокѣ воды очень мелкихъ частицъ, что зависитъ отъ силы притяженія, то результаты стиранія должны отражаться на видѣ камешковъ или въ полной, или же приблизительной зависимости отъ величины ихъ діаметра. Если же это вѣрно, то камешекъ, величиной въ  $\frac{1}{10}$  дюйма въ поперечникѣ, долженъ стереться въ десять разъ болѣе, нежели имѣющій  $\frac{1}{100}$  дюйма въ поперечникѣ, и по меньшей мѣрѣ во сто разъ болѣе того, который имѣлъ бы  $\frac{1}{1000}$  дюйма въ поперечникѣ. Въ такомъ случаѣ мы можемъ, пожалуй, допустить, что камешекъ, имѣющій  $\frac{1}{10}$  дюйма въ діаметрѣ, увлеченный на одну милю разстоянія, сотрется столько же, если еще не болѣе, нежели тотъ, который, имѣя  $\frac{1}{1000}$  дюйма въ діаметрѣ, будетъ увлеченъ на 100 миль разстоянія. Согласно этому правилу, голышъ, имѣющій одинъ дюймъ въ поперечникѣ, сотрется сравнительно болѣе на разстояніи лишь нѣсколько сотъ ярдовъ» <sup>2)</sup>. Принимая во вниманіе затрачиваемую червями силу при размельченіи каменныхъ обломковъ, мы не должны, между прочимъ, забывать, что имѣемъ ясныя доказательства тому, что на каждомъ акрѣ земли, которая достаточна сыра, не песчана, не хрящевата и не камениста, слѣдовательно, удобна для пребыванія въ ней червей, болѣе десяти тоннъ земли проходитъ ежегодно сквозь ихъ тѣла и выбрасывается на поверхность. Такой результатъ, достигаемый съ геологической точки зрѣнія въ весьма непродолжительный періодъ времени, какъ, напр., миллионъ лѣтъ, не можетъ остаться безъ значенія для страны такихъ размѣровъ, какъ Великобританія, потому что эти десять тоннъ земли слѣдуетъ помножить прежде всего на приведенное количество лѣтъ, а затѣмъ на число акровъ земли, постоянно занятыхъ червями; въ Англій, совмѣстно съ Шотландіей, обработанной и вполнѣ удобной для расселенія этихъ животныхъ, земли считается болѣе 32 миллионѣвъ акровъ. Слѣдовательно, въ результатѣ получится 320 миллионѣвъ тоннъ.

<sup>1)</sup> Этотъ выводъ напоминаетъ мнѣ о необычайно большомъ количествѣ въ высшей степени тонкой, мѣловой гины, находимой въ лагунахъ нѣкоторыхъ атоловъ, гдѣ море покойно и гдѣ его волны не въ состояніи прорвать коралловыхъ рифовъ. Я полагаю, что эта гина должна быть приписана (The Structure and Distribution of Coral-Reefs, 2nd edit., 1874, p. 19) многочисленнымъ кольчатымъ червямъ и другимъ животнымъ, просверливающимъ отмершіе кораллы, а также рыбамъ, голотуріямъ и др. животнымъ, питающимся живыми кораллами.

<sup>2)</sup> Anniversary Address, The Quart. Journal of the Geolog. Society, London, May, 1880, p. 59.

## ГЛАВА VI.

## Участіе червей въ разрушеніи поверхностныхъ слоевъ земной коры.

(Продолженіе).

Перемѣщенію слоевъ способствуетъ то, что вновь изверженные на покрывающую травую поверхность экскременты скатываются внизъ.—Огромное количество земли, ежегодно стекающей внизъ.—Дѣйствіе тропическихъ дождей на экскременты червей.—Мельчайшія частички земли, окончательно смываемыя съ экскрементовъ.—Распаденіе сухихъ экскрементовъ на шарики и скатываніе послѣднихъ по наклоннымъ плоскостямъ.—Образованіе незначительныхъ выступовъ на горныхъ откосахъ отчасти является слѣдствіемъ накопленія разрушившихся экскрементовъ.—Экскременты, переносимыя вѣтромъ на подвѣтреную сторону.—Попытка опредѣлить количество послѣднихъ.—Осѣданіе древнихъ насыпей и холмовъ.—Сохраненіе грядокъ и борозд на прежде-паханныхъ поляхъ.—Образованіе и количество растительной земли надъ мѣловой формаціей.

Въ настоящее время мы подготовлены къ разсмотрѣнію болѣе прямого участія, принимаемаго червями въ разрушеніи земли. Когда мнѣ случалось еще ранѣе размышлять о происходящемъ подъ вліяніемъ воздуха разрушеніи, то мнѣ, какъ и другимъ, казалось, что ровная или слегка покатаая поверхность, покрытая дерномъ, не можетъ претерпѣть ущерба даже въ теченіе долгаго промежутка времени. Хотя и можно предположить, что въ теченіе значительныхъ промежутковъ времени дождевая вода или потоки воды могутъ смыть всю растительную землю даже съ весьма легкихъ покатоостей, но когда я изслѣдовалъ крутыя, покрытыя дерномъ отлогости Glen-Roy, то былъ пораженъ тѣмъ фактомъ, что подобнаго рода событія свершались лишь весьма рѣдко со времени ледяного періода, что ясно усматривалось изъ хорошо сохранившагося состоянія слѣдовавшихъ одна за другой трехъ террасъ или морскихъ береговыхъ окраинъ—Roads, или Lake-margins.—Между тѣмъ, трудность предположенія, что земля, лежащая на незначительной покатоости, покрытой растительностью и пронизанной корнями, можетъ быть удалена въ значительномъ количествѣ, устраняется дѣятельностью червей, потому что выбрасываемыя во время дождя многочисленныя кучки экскрементовъ, вмѣстѣ съ тѣми, которыя доставляются на поверхность земли незадолго до сильнаго дождя, стекаютъ на нѣкоторое разстояніе внизъ съ незначительной покатоости. Кромѣ того, не мало мельчайшей земли вымывается окончательно изъ экскрементовъ. Во время сухой погоды экскременты нерѣдко распадаются на небольшіе округлые комочки, которые скатываются внизъ по отлогости уже въ силу своего вѣса. Это случается по преимуществу тогда, когда они приводятся въ движеніе вѣтромъ или же когда приходятъ въ соприкосновеніе съ какимъ-нибудь, даже самымъ маленькимъ, животнымъ, дающимъ имъ толчокъ.

Далѣе мы увидимъ, что сильный вѣтеръ вообще сметаетъ экскременты съ ровной поверхности на противоположную вѣтру сторону, какъ въ то время, когда они находятся еще въ мягкомъ состояніи, такъ и тогда, когда имѣетъ дѣло съ сухими комочками. Если вѣтеръ дуетъ приблизительно по тому же направленію, по которому идетъ наклонъ плоскости, то скатываніе экскрементовъ внизъ облегчается еще болѣе.

Изслѣдованія, на которыхъ основаны эти различныя показанія, должны быть разсмотрѣны нѣсколько подробнѣе.

Вновь выбрасываемыя экскременты липки, тягучи и мягки; во время дождя, когда дождевые черви, повидимому, предпочитаютъ ихъ выбрасывать, они бываютъ еще мягче, что позволяетъ предполагать, что черви поглощаютъ въ это время много воды. Впрочемъ, какъ бы то ни было, даже незначительный, но довольно продолжительный дождь приво-



длтъ свѣжіе экскременты въ полужидкое состояніе, и тогда они расплываются на ровномъ пространствѣ въ тонкіе, плоскіе круги, подобно тому, какъ это произошло бы съ такимъ же количествомъ меду или жидкой известки, при чемъ они теряютъ окончательно свой червеобразный видъ. Последнее подтверждается весьма наглядно въ то время, когда червякъ просверливаетъ подобный плоскій кругъ и выбрасываетъ посерединѣ свѣжую, червеобразную массу экскрементовъ. Послѣ дождя я неоднократно видѣлъ подобные расплывшіеся круги въ различныхъ мѣстахъ и на различномъ грунтѣ земли.

*О стеканіи внизъ сырыхъ экскрементовъ и о скатываніи сухихъ раскрошенныхъ экскрементовъ по наклоннымъ плоскостямъ.* Когда экскременты выбрасываются на наклонной плоскости во время сильнаго дождя или незадолго до послѣдняго, то невозможно, чтобы они не стекали нѣсколько внизъ. Такимъ образомъ, послѣ нѣсколькихъ дождливыхъ дней (22 окт. 1872 г.) я встрѣтилъ ясное подтвержденіе этого предположенія на крутыхъ отлогостяхъ Кноль-Парка, покрытыхъ жесткой травой и, по видимому, существовавшихъ въ такомъ положеніи съ незапамятныхъ временъ; почти всѣ найденныя здѣсь многочисленныя кучки экскрементовъ были удлинены по направленію покатости и состояли изъ гладкихъ, лишь слегка конусообразныхъ кучекъ. Вообще всюду, гдѣ только встрѣчались отверстія норокъ червей, изъ которыхъ земля была выброшена, послѣдней выше норки было болѣе, нежели внизу. Послѣ нѣсколькихъ проливныхъ дождей (25 января 1872 года) были изслѣдованы два довольно круто наклонныя поля, по близости Доуна, которыя первоначально обрабатывались, но въ настоящее время были покрыты рѣдкой, довольно бѣдной растительностью; многія кучки экскрементовъ спускались по откосу, имѣя до 5 дюймовъ длины, что составляло вдвое и втрое болѣе обыкновеннаго поперечника экскрементовъ, изверженныхъ на ровной мѣстности тѣхъ же полей. На нѣкоторыхъ прекрасныхъ травянистыхъ покатостяхъ Гольвудъ-парка, наклоненныхъ къ горизонту подъ угломъ отъ  $8^{\circ}$  до  $11^{\circ} 30'$ , и поверхности которыхъ, по видимому, никогда не касалась человѣческая рука, кучки экскрементовъ найдены были въ чрезвычайномъ количествѣ: пространство въ 16 дюймовъ длины поперекъ откоса и въ 6 дюймовъ ширины по направленію откоса было покрыто сплошнымъ однообразнымъ слоемъ слившихся и осѣвшихъ среди травы кучекъ экскрементовъ. Точно такъ же и здѣсь экскременты стекли во многихъ мѣстахъ внизъ по откосу, образовавъ узкіе, гладкіе участки земли въ 6, 7 и  $7\frac{1}{2}$  дюймовъ длины.

Нѣкоторыя изъ нихъ состояли изъ двухъ кучекъ экскрементовъ, расположенныхъ одна на другой и до того слившихся, что ихъ трудно было распознать. На моемъ дернѣ, покрытомъ очень мелкой травой, большинство кучекъ экскрементовъ было чернаго цвѣта, иныя же нѣсколько желтоватаго, вслѣдствіе примѣси земли, добытой съ большей противъ обыкновенной глубины; стокъ этой желтой массы экскрементовъ послѣ сильнаго дождя легко было распознать тамъ, гдѣ откосъ былъ наклоненъ на  $5^{\circ}$ ; тамъ, гдѣ наклоненіе достигало только  $1^{\circ}$ , стокъ былъ замѣтевъ, только гораздо меньше. Въ другомъ случаѣ, послѣ дождя, хотя и не особенно сильнаго, но продолжавшагося 18 часовъ, тѣ же экскременты потеряли на вышеуказанномъ, покрытомъ дерномъ откосѣ свою червеобразную форму и размылись настолько, что полныя двѣ трети выброшенной земли лежали ниже отверстій норокъ.

Эти наблюденія побудили меня продолжать съ еще бѣльшей тщательностью начатая изслѣдованія. Восемь кучекъ экскрементовъ найдены были у меня на покрытомъ дерномъ пространствѣ, гдѣ произраставшая трава была мелкая и густая, а три другія кучки—на покрытомъ грубой травой полѣ. Наклоненіе поверхности въ одиннадцати мѣстахъ, на которыхъ были расположены эти экскременты, колебалось между  $4^{\circ} 30'$  и  $17^{\circ} 30'$ ; средній уровень угла наклоненія былъ  $9^{\circ} 26'$ . Прежде всего длина экскрементовъ была измѣрена по направленію откоса настолько точно, насколько это допускала неправильность ихъ формы. Оказалось возможнымъ опредѣлить ихъ длину съ ошибкой не

болѣе одной восьмой дюйма, но одна изъ кучекъ экскрементовъ была настолько неправоильна, что ее нельзя было измѣрить. Средняя длина остальныхъ десяти экспериментовъ по направленію откоса была 2,03 дюйма. Затѣмъ, массы экскрементовъ раздѣлены были ножомъ по проходящей черезъ отверстія норокъ горизонтальной плоскости на двѣ части; отверстія норокъ были отысканы послѣ срѣзанія дерна; вся выброшенная земля была собрана отдѣльно, при чемъ лежащая поверхъ норокъ земля была отдѣлена отъ лежащей внизу. Впослѣдствіи обѣ эти части были свѣшаны. Во всѣхъ отдѣльныхъ случаяхъ сверху земли было болѣе, нежели снизу; средній вѣсъ земли, лежащей поверхъ отверстій былъ 103 грана, лежащей внизу—205 гранъ, что составляло почти вдвое болѣе первой. Такъ какъ на горизонтальной поверхности экскременты выбрасываются обыкновенно почти равномерно вокругъ отверстій норокъ, то это различіе въ вѣсѣ указываетъ на то количество выброшенной земли, которое должно было стечь съ откоса. Впрочемъ, для достиженія общаго вывода необходимо прибѣгнуть къ значительно большому числу изслѣдованій, потому что свойства растеній, ихъ ростъ и иныя случайныя обстоятельства, какъ, напр., сила дождя, направленіе и сила вѣтра и т. п., имѣютъ, повидимому, болѣе значеніе при опредѣленіи количества стекающей съ откоса земли, нежели уголъ наклоненія. Такимъ образомъ, въ четырехъ найденныхъ кучкахъ экскрементовъ (изъ числа одиннадцати), среднее наклоненіе которыхъ было  $7^{\circ} 19'$ , различіе въ количествѣ земли выше отверстій норокъ и ниже ихъ было значительное, нежели въ другихъ кучкахъ экскрементовъ того же покрытаго дерномъ пространства, спускъ котораго равнялся  $12^{\circ} 5'$ .

Попробуемъ тѣмъ временемъ принять выше приведенные одиннадцать случаевъ, изслѣдованныхъ точно и вѣрно, за исходный пунктъ и исчислить вѣсъ выбрасываемой земли, ежегодно стекающей съ откоса, средній наклонъ котораго будетъ  $9^{\circ} 26'$ . Это было опредѣлено сыномъ моимъ Георгомъ. Мы уже сказали, что почти двѣ трети выброшенной земли находятся ниже отверстій норокъ червей и только одна треть выше ихъ. Если теперь мы раздѣлимъ двѣ трети, лежащая ниже норки, на двѣ равныя части, то верхняя половина этихъ двухъ третей будетъ совершенно соответствовать по вѣсу той трети, которая лежитъ надъ входнымъ отверстіемъ; слѣдовательно, что касается трети надъ входнымъ отверстіемъ и верхней половины нижнихъ двухъ третей, то въ этомъ случаѣ не было стеканія земли по откосу. Напротивъ, что касается нижней половины двухъ третей, то она перемѣстилась на нѣкоторое разстояніе, которое для каждой отдѣльной частицы различно, но можетъ быть измѣренно разстояніемъ между серединой нижней половины двухъ третей и отверстіемъ норки. Отсюда среднее разстояніе перемѣщенія равняется половинѣ длины экскрементовъ червей. А такъ какъ средняя длина десяти изъ одиннадцати выше приведенныхъ экскрементовъ была 2,03 дюйма, то за половину ея мы можемъ принять одинъ дюймъ. Изъ этого можно заключить, что одна треть всей доставленной на поверхность земли была увлечена на одинъ дюймъ внизъ по наклонной плоскости.

Въ третьей главѣ было указано, что на лугу Лейтъ-Гилля въ теченіе одного года было доставлено дождевыми червями сухой земли, по меньшей мѣрѣ, 7,453 фунта вѣсомъ на поверхность въ одинъ квадратный ярдъ. Если квадратный ярдъ, расположенный на наклонной плоскости, будетъ разграниченъ такимъ образомъ, что двѣ его стороны будутъ имѣть горизонтальное направленіе, то ясно, что только  $\frac{1}{36}$  часть всей выброшенной на этотъ квадратный ярдъ земли лежитъ достаточно близко къ его нижней сторонѣ, чтобы передвинуться за нее, предполагая перемѣщеніе земли на одинъ дюймъ.

Далѣе ясно, что только  $\frac{1}{3}$  всей выброшенной на поверхность земли можетъ подвергнуться скатыванію внизъ; такимъ образомъ, за нижнюю границу нашего квадратнаго ярда спустится въ теченіе года  $\frac{1}{3}$  изъ  $\frac{1}{36}$ , или  $\frac{1}{108}$  изъ 7,453 фунта.  $\frac{1}{108}$  часть

7,453 фунта равняется 1,1 унца. Слѣдовательно, со всякаго горизонтально очерченнаго ярда, расположеннаго на откосѣ съ выше указаннымъ наклономъ, спустится ежегодно внизъ 1,1 унца сухой земли, или же около 7 фунтовъ переступятъ ежегодно за горизонтальную линію въ 100 ярдовъ длины, на откосѣ, имѣющемъ выше указанный уголъ наклона.

Еще болѣе точное, хотя все-таки не вполне определенное исчисленіе, можетъ быть дано для объема массы земли, стекающей ежегодно съ того же откоса въ ея естественномъ, сыромъ состояніи черезъ горизонтальную, пересѣкающую его поперекъ линію. Послѣ различныхъ приведенныхъ въ третьей главѣ фактовъ, намъ извѣстно, что если бы разложить равномерно на квадратный ярдъ ежегодно доставляемую на поверхность почвы массу экскрементовъ, то они образовали бы слой въ 0.2 дюйма толщины: изъ подобнаго выше приведенному исчисленія явствуетъ, что  $\frac{1}{3}$  изъ  $0,2 \times 36$ , или 2,4 кубическихъ дюйма сырой земли стекало бы ежегодно далѣе горизонтальной линіи въ ярдъ длины по откосу съ выше означеннымъ наклономъ. Эта масса сырой земли оказывается вѣсомъ въ 1,85 унца. Такимъ образомъ, вмѣсто 7 фунтовъ сухой земли, добытой первымъ исчисленіемъ, ежегодно стекало бы по наклонной плоскости, переступая линію въ 100 ярдовъ длины. 11,56 фунтовъ сырой земли.

При этихъ исчисленіяхъ принято было такое допущеніе, что въ теченіе года массы экскрементовъ постоянно спускаются понемногу; это вѣрно лишь по отношенію къ тѣмъ, которыя были выброшены или во время дождя или незадолго до послѣдняго, откуда въ настоящемъ случаѣ выше приведенныя данныя весьма преувеличены. Съ другой стороны, во время дождя съ массъ экскрементовъ смывается большое количество самой мелкой земли, которая уносится на значительное разстояніе отъ послѣднихъ, и именно тамъ, гдѣ наклонъ почвы самый незначительный; это количество земли совершенно ускользаетъ отъ вышеприведеннаго исчисленія. Экскременты, выброшенные во время сухой погоды и, слѣдовательно, высохшіе, теряютъ точно такъ же весьма много мелкой земли. Кромѣ того, сухіе экскременты распадаются весьма легко на маленькіе шарики, которые часто скатываются со всякой наклонной поверхности или же уносятся внизъ вѣтромъ. Поэтому вышеприведенныя данныя, что 2,4 кубическихъ дюйма земли (въ сыромъ состояніи вѣсомъ 1.85 унца) переходятъ ежегодно черезъ вышеуказанную линію, если и преувеличены, то вѣроятно въ незначительной степени.

Это количество не велико; но мы должны помнить о томъ, сколько развѣтвленныхъ долинъ пересѣкаютъ страну (общая длина этихъ долинъ должна быть очень велика), а также и то, что земля постоянно осыпается съ покрытыхъ дерномъ откосовъ каждой изъ нихъ. На каждые 100 ярдовъ длины долины, откосы которой спускаются согласно вышеприведеннымъ условіямъ, ежегодно будутъ достигать ея подошвы 480 кубическихъ дюймовъ сырой земли, вѣсящіе около 23 фунтовъ. Со временемъ здѣсь образуется толстый слой аллювія, способный быть смытымъ въ теченіе вѣковъ извилистымъ теченіемъ потока.

Если бы можно было доказать, что дождевые черви прорываютъ свои норки вообще подъ прямымъ угломъ къ наклонной плоскости—а это былъ бы для нихъ самый кратчайшій путь для добыванія земли снизу—то, по мѣрѣ того, какъ спадали бы старыя норки червей, вслѣдствіе давленія поверхъ лежащей почвы, это самое спаденіе привело бы неминуемо къ тому, что весь растительный слой долженъ бы былъ спуститься или соскользнуть по наклонной плоскости. Но определить направленіе значительнаго количества норокъ червей оказалось черезчуръ затруднительнымъ и копотливымъ. Я пробовалъ проводить въ норки червей прямой кусокъ проволоки, при чемъ изъ двадцати пяти опытовъ, произведенныхъ на поляхъ съ различнымъ наклономъ, оказалось, что въ восьми случаяхъ норки были продолжены почти что подъ прямымъ угломъ къ склону, тогда какъ во всѣхъ остальныхъ случаяхъ онѣ были наклонены совершенно беспорядочно подъ разными углами, то кверху, то книзу по отношенію къ откосу.

Въ странахъ, гдѣ падаютъ очень сильныя дожди, какъ, напр., подѣ тропиками, экскременты червей какъ и слѣдовало бы ожидать, смываются, повидимому, въ болѣе значительномъ количествѣ, нежели въ Англии. М-ръ Скоттъ (Mr. Scott) сообщаетъ мнѣ, что близъ Калькуты высокія, колонообразныя кучки экскрементовъ (описанныя ранѣе), имѣющія обыкновенно отъ 1 до 1½ дюйма въ поперечникѣ, превращаются послѣ сильнаго дождя, на ровной мѣстности, почти что въ тонкіе, плоскіе кружки, имѣющіе 3, 4, а порой и 5 дюймовъ въ поперечникѣ. Тщательно измѣрены были три свѣжія кучки экскрементовъ, выброшенныя въ ботаническомъ саду «на одномъ лишь незначительно наклонномъ, покрытомъ травой, искусственномъ глиняномъ откосѣ;» ихъ средняя высота была 2,17, а средній поперечникъ 1,43 дюйма, послѣ же сильнаго дождя онѣ имѣли видъ продолговатыхъ кучекъ земли, средняя длина которыхъ была 5,83 дюйма по направленію откоса. Такъ какъ земля распространилась лишь въ весьма незначительномъ количествѣ вдоль откоса, то по первоначальному поперечнику этихъ кучекъ экскрементовъ можно заключить, что значительная часть содержимаго ими вещества стекла приблизительно на 4 дюйма внизъ. Помимо того, должна была быть совершенно смыта и унесена на еще болѣе значительное разстояніе нѣкоторая часть самой мелкой земли, изъ которой онѣ состояли. Въ сухихъ мѣстностяхъ близъ Калькутты одинъ видъ дождевыхъ червей выбрасываетъ свои экскременты не червеобразными кучками, но различной величины маленькими шариками; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ они бывають весьма многочисленны и Скоттъ говоритъ, что они «могутъ быть смыты каждымъ проливнымъ дождемъ».

Такъ какъ поверхность старыхъ кучекъ экскрементовъ нерѣдко покрыта грубыми частицами, то я пришелъ къ заключенію, что значительное количество мелкой земли смывается окончательно съ массъ экскрементовъ во время дождя. Вслѣдствіе этого на верхушку нѣсколькихъ кучекъ экскрементовъ было положено и слегка съ ними смѣшано немного мелкоосадившагося мѣла, смоченнаго слюной или камедной водой, что придавало ему нѣкоторую вязкость, весьма сходную съ той, которая встрѣчается въ свѣжихъ кучкахъ экскрементовъ. Послѣ того эти кучки экскрементовъ были политы посредствомъ очень тонкаго сита, изъ котораго капли падали болѣе тѣсно, нежели капли дождя, но далеко не въ такихъ крупныхъ размѣрахъ, какъ во время ливня; вслѣдствіе этого онѣ падали далеко не съ такой силой на почву, какъ проливной дождь. Подверженная такому опыту кучка экскрементовъ опустилась въ высшей степени медленно, какъ я предполагаю, въ силу своей вязкости. Она въ сущности не стекла съ поверхности, покрытой травой и имѣвшей уголъ наклона въ 16° 20', но тѣмъ не менѣе на три дюйма ниже экскрементовъ было найдено много частицъ мѣла. Этотъ опытъ былъ повторенъ съ тремя другими кучками экскрементовъ, расположенныхъ на различныхъ частяхъ покрытой дерномъ мѣстности, наклоненной подѣ угломъ отъ 2° 30' до 3° и 6°, и частицы мѣла встрѣчались на разстояніи 4 и 5 дюймовъ ниже кучекъ экскрементовъ; послѣ того, какъ поверхность высохла окончательно, въ двухъ случаяхъ найдены были частички мѣла на разстояніи 5 и 6 дюймовъ. Нѣсколько другихъ кучекъ экскрементовъ, верхушки которыхъ были политы посаженнымъ мѣломъ, предоставлены были естественному дѣйствию дождя. Въ одномъ случаѣ, послѣ не особенно сильнаго дождя, масса экскрементовъ оказалась покрытой бѣлыми полосами. Въ двухъ другихъ случаяхъ поверхность почвы на разстояніи одного дюйма отъ кучекъ экскрементовъ побѣлѣла, а земля, взятая приблизительно на разстояніи 2½ дюймовъ (здѣсь наклонъ былъ въ 7°), отъ дѣйствія кислоты слабо шипѣла. По прошествіи одной или двухъ недѣль, мѣлъ былъ вполне или почти вполне смытъ со всѣхъ кучекъ экскрементовъ, на которыя былъ положенъ, и послѣднія снова имѣли свою первоначальную окраску.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что послѣ каждаго очень сильнаго дождя на всѣхъ ровныхъ или почти ровныхъ поляхъ, гдѣ почва не пориста, образуются небольшія,

мелкія лужи, вода которыхъ нѣсколько илиста. Когда подобныя маленькія лужи высыхаютъ, то находящіеся на днѣ ихъ листья и стебли травы оказываются въ большинствѣ случаевъ покрытыми тонкимъ слоемъ ила. Я полагаю, что происхождение этого ила слѣдуетъ приписать вновь изверженнымъ экскрементамъ червей.

Д-ръ Кингъ (Dr. King) сообщаетъ мнѣ, что большинство вышеописанныхъ исполинскихъ кучекъ экскрементовъ, найденныхъ имъ на совершенно открытомъ обнаженномъ кремнистомъ холмѣ въ горахъ Нильгири, въ Индіи, было болѣе или менѣе разрушено предшествующимъ сѣверо-восточнымъ муссономъ; большинство изъ нихъ подверглось осѣданію. Дождевые черви выбрасывали здѣсь свои кучки экскрементовъ лишь въ теченіе дождливаго времени года, и во время посѣщенія этой мѣстности д-ромъ Кингомъ въ ней не выпадало дождя уже въ теченіе 110 дней. Онъ тщательно изслѣдовалъ почву между мѣстностью, на которой были расположены эти колоссальныя кучки экскрементовъ, и маленькимъ ручьемъ, текущимъ у подножья холма, но онъ не нашелъ нигдѣ наслоенія мелкой земли, которая должна была бы неминуемо остаться послѣ распадения кучекъ экскрементовъ, если бы послѣднія не были удалены окончательно. Вслѣдствіе этого мы имѣемъ полное право утверждать, что всѣ эти исполинскія кучки экскрементовъ въ теченіе двухъ муссоновъ (когда выпадаетъ приблизительно около 100 дюймовъ дождя) смываются ежегодно въ маленькій ручей, а оттуда уносятся въ равнины, лежащія ниже его на 3000—4000 футовъ.

Экскременты, выбрасываемые во время сухой погоды или передъ нею, высыхаютъ иногда до такой степени, что частицы земли оказываются какъ бы склеенными другъ съ другомъ выдѣленіемъ кишечнаго канала. Повидимому, морозъ оказываетъ менѣе вліянія на ихъ разложеніе, нежели этого можно было бы ожидать. Тѣмъ не менѣе они легко распадаются на маленькіе шарики, будучи попеременно смачиваемы дождемъ и высыхая снова. Тѣ, которые стекли съ откоса во время дождя, распадаются совершенно такимъ же способомъ. Подобные шарики скатываются часто на небольшое разстояніе съ каждаго откоса, при чемъ этому скатыванію нерѣдко способствуетъ въ значительной степени вѣтеръ. У меня въ имѣньи дно широкаго и сухого рва, гдѣ свѣжія кучки экскрементовъ встрѣчались весьма рѣдко, было буквально покрыто подобными шариками и распавшимися экскрементами, скатившимися сюда съ отвѣсной стороны, наклоненной подъ угломъ въ 27°.

Въ окрестностяхъ Ниццы, въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ встрѣчаются въ значительномъ количествѣ огромныя, цилиндрическія, равне описанныя, кучки экскрементовъ, почва состоитъ изъ весьма мелкой, песчано-известковой глины, и д-ръ Кингъ увѣдомляетъ меня, что во время сухой погоды эти экскременты весьма легко распадаются на маленькіе кусочки, на которые дождь дѣйствуетъ затѣмъ весьма быстро; тогда они расплываются, и ихъ бываетъ весьма трудно отличить отъ окружающей ихъ почвы.

Онъ прислалъ мнѣ массу подобныхъ распавшихся экскрементовъ, собранныхъ съ вершины одного откоса, куда они не могли скатиться съ болѣе возвышенной мѣстности. Ихъ изверженіе должно было произойти мѣсяцевъ за пять или за шесть передъ тѣмъ, но въ настоящее время они состояли изъ болѣе или менѣе округленныхъ кусочковъ всевозможной величины, начиная отъ  $\frac{3}{4}$  дюйма въ поперечникѣ и кончая самыми мельчайшими зернышками, даже наконецъ простой пылью. Д-ръ Кингъ наблюдалъ лично процессъ распадения, высушивъ нѣсколько полныхъ кучекъ экскрементовъ, впоследствии присланныхъ имъ мнѣ. Скоттъ также сообщилъ мнѣ свои наблюденія касательно распадения массъ экскрементовъ въ окрестностяхъ Калькуты и на горахъ Сиккима въ теченіе жаркаго и сухого времени года.

Когда массы экскрементовъ близъ Ниццы были выбрасываемы на наклонной плоскости, онѣ скатывались внизъ, не утрачивая своего характернаго вида, и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ихъ «можно было собирать цѣлыми корзинами». Д-ръ Кингъ видѣлъ поразип-

тельный тому примѣръ на дорогѣ Corniche, гдѣ былъ вырытъ отводный каналъ, приблизительно  $2\frac{1}{2}$  футовъ ширины и 9 дюймовъ глубины, для стока воды съ сосѣднихъ горныхъ пскатостей. Дно этого канала покрыто было на разстояніи нѣсколькихъ сотъ ярдовъ слоемъ раскрошенныхъ экскрементовъ, все-таки не утратившихъ своей характерной вѣшности, отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3-хъ дюймовъ толщины. Почти все эти безчисленны-обломки скатились туда сверху, такъ какъ въ самомъ каналѣ было выброшено весьма незначительное количество экскрементовъ. Склонъ холма былъ крутъ, но значительно колебался въ своемъ наклонѣ, который д-ръ Кингъ опредѣлилъ по отношенію къ горизонту отъ  $30^\circ$  до  $60^\circ$ . Взобравшись на откосъ, онъ «встрѣчалъ на каждомъ шагу маленькія продольныя насыпи, образовавшіяся на пути скатыванія массъ экскрементовъ внизъ изъ ихъ частицъ, вслѣдствіе неровностей поверхности, присутствія камней, вѣтвей и т. п. Небольшой кустъ растенія *Anemone hortensis* задержалъ такимъ образомъ частицы экскрементовъ, которые образовали здѣсь маленькую насыпь. Значительная часть этой земли уже распалась окончательно, но достаточное количество ея все еще сохраняло прежнюю форму массъ экскрементовъ». Д-ръ Кингъ вырылъ это растеніе и былъ пораженъ толщиной слоя земли, которая должна была скопиться лишь незадолго вокругъ корневища, какъ то свидѣтельствовала длина поблекшихъ черешковъ сравнительно съ черешками другихъ растеній того же вида. Скопившаяся подобнымъ образомъ земля, безъ сомнѣнія (какъ я наблюдалъ это всюду), сдерживалась мелкими корешками растенія. Описавъ этотъ и тому подобные случаи, д-ръ Кингъ пришелъ къ такому заключенію: «я не могу сомнѣваться въ томъ, что дождевые черви поддерживаютъ въ значительной степени процессъ разрушенія почвы».

*Выдающіеся земляные выступы на крутыхъ горныхъ откосахъ.* Маленькіе горизонтальные, выдающіеся выступы, лежащіе одинъ надъ другимъ, встрѣчаются во многихъ мѣстностяхъ на крутыхъ травянистыхъ откосахъ. Ихъ образованіе приписывали пасущимся здѣсь животнымъ, которыя взбираются на откосы постоянно въ одномъ и томъ же горизонтальномъ направленіи; что они двигаются подобнымъ образомъ и пользуются этими выступами, это вполнѣ вѣрно, но профессоръ Генслоу (Henslow) (въ высшей степени тщательный изслѣдователь) передавалъ I. Гукеру (Hooker), что онъ убѣжденъ въ томъ, что это не единственная причина образованія этихъ выступовъ. Гукеръ видѣлъ подобные выдающіеся выступы на горныхъ цѣпяхъ Гималая и Атласа, гдѣ не существовало домашнихъ животныхъ и было немного дикихъ (послѣднія, весьма вѣроятно, пользуются этими выдающимися выступами въ теченіе ночи, когда они выходятъ на пастбища, подобно нашимъ домашнимъ животнымъ). Одинъ изъ моихъ друзей изучалъ для меня выдающіеся выступы въ швейцарскихъ Альпахъ и сообщилъ мнѣ, что они расположены въ разстояніи отъ 3 до 4 футовъ одинъ надъ другимъ и имѣютъ приблизительно около фута ширины. На нихъ глубоко отпечатлѣлись слѣды ногъ пасшихся коровъ. Подобные же выступы были наблюдаемы тѣмъ же другомъ на нашихъ мѣловыхъ холмахъ, равно какъ и на древнемъ холмѣ изъ мѣловыхъ обломковъ (добытыхъ изъ прежней каменоломни), покрытомъ дерномъ.

Мой сынъ Фрэнсисъ изслѣдовалъ отвѣсный откосъ въ мѣловой формаци близъ Левеса; здѣсь, на одной весьма крутой его части, спускавшейся къ горизонту подъ угломъ въ  $40^\circ$ , тянулось около 30 плоскихъ выступовъ расположенныхъ горизонтально, приблизительно на разстояніи 20 дюймовъ другъ отъ друга и на протяженіи болѣе 100 ярдовъ. Ширина выступовъ была отъ 9 до 10 дюймовъ. Разсматриваемые издали они представляли, вслѣдствіе своей параллельности, необычайное зрѣлище; при разсматриваніи ихъ вблизи открывалось, что они иногда перевивались, порой одинъ выступъ переходилъ въ другой и какъ бы раздвигался. Они состояли изъ свѣтлой земли и имѣли съ наружной, наиболѣе толстой стороны, въ одномъ случаѣ 9 дюймовъ, а въ другомъ—между 6 и 7 дюймами толщины. Толщина земляного слоя, лежащаго надъ

мѣломъ поверхъ этихъ выступовъ, достигала въ первомъ случаѣ 4, а во второмъ 3 дюймовъ. На ихъ наружныхъ краяхъ встрѣчалась болѣе сильная растительность, нежели на остальныхъ частяхъ откоса, вслѣдствіе чего здѣсь образовалась какъ бы густая изгородь травы. Средняя часть ихъ была обнажена, но было ли это слѣдствіемъ посѣщенія овецъ—этого мой сынъ не могъ опредѣлить. Точно также онъ не могъ прійти къ точному заключенію и относительно того, насколько въ среднихъ и обнаженныхъ частяхъ примѣшано было къ землѣ экскрементовъ червей, скатившихся съ верху, но онъ былъ убѣжденъ, что часть ихъ попала туда такимъ способомъ; притомъ было ясно, что выдающіеся уступы съ густой зарослью должны были задерживать каждый, самый маленькій, скатывающійся съ верху, предметъ.

На одномъ концѣ откоса съ такими выступами поверхность состояла изъ чистаго мѣла и выступы были здѣсь весьма неправильны. На другомъ концѣ откоса склонъ дѣлался внезапно менѣе крутымъ, и выдающіеся выступы исчезали довольно внезапно; но тѣмъ не менѣе маленькіе платинообразные выступы, отъ одного до двухъ футовъ длины, все еще виднѣлись.

Другой изъ моихъ сыновей изслѣдовалъ на обращенномъ во внутрь страны откосѣ Beasby Head, наклоненномъ подъ угломъ въ  $25^{\circ}$ , значительное количество маленькихъ короткихъ валлообразныхъ выступовъ, подобныхъ вышеприведеннымъ. Они были расположены въ горизонтальномъ направленіи, имѣли отъ нѣсколькихъ дюймовъ до двухъ футовъ длины, и были покрыты густыми пучками травы. Средняя толщина перегнойнаго слоя, которому они обязаны были своимъ образованіемъ, оказалась послѣ девяти измѣреній въ 4,5 дюйма, тогда какъ средній размѣръ поверхъ и внизу ихъ лежащихъ перегнойныхъ наслоеній доходилъ лишь до 3,2 дюйма и на томъ же уровнѣ, съ обѣихъ сторонъ его, до 3,1 дюйма. На верхней части откоса эти платинообразные выступы не представляли ни малѣйшихъ признаковъ недавняго пребыванія овецъ, тогда какъ на нижнихъ частяхъ его слѣды ихъ можно было усмотрѣть довольно ясно. Здѣсь не было никакихъ продолговатыхъ выступовъ.

Если бы маленькіе валлообразные выступы по дорогѣ Corgiche, образовавшіеся вслѣдствіе накопленія разрушившихся и скатившихся экскрементовъ червей, процессъ образованія которыхъ наблюдалъ д-ръ Клингъ, слились въ длинныя, горизонтальныя линіи, то изъ нихъ образовались бы такіе же выступы. Каждая валлообразная буча должна неминуемо расширяться въ обѣ стороны, вслѣдствіе задерживаемыхъ въ своемъ паденіи массъ экскрементовъ, и пасущіяся на крутомъ откосѣ животныя несомнѣнно воспользуются каждымъ изъ лежащихъ на одномъ уровнѣ выступовъ, при чемъ будутъ вдавливать растущій между ними дернъ; подобныя промежуточныя углубленія будутъ въ свою очередь задерживать массы экскрементовъ при ихъ паденіи. Неправильная гряда, если ужъ таковая образовалась, приметъ болѣе правильное и горизонтальное направленіе вслѣдствіе того, что нѣкоторая часть экскрементовъ будетъ скатываться съ выше лежащихъ мѣстъ на ниже лежащія гряды и этимъ самымъ возвыситъ послѣднія. Нѣсколько ниже лежащій выступъ перестанетъ въ силу этого получать новыя разрушенныя вещества съ верху и будетъ окончательно разрушенъ дождемъ и др. атмосферическими вліяніями. Существуетъ нѣкоторая аналогія между приведеннымъ здѣсь образованіемъ грядъ и грядами и бороздами, образовавшимися вслѣдствіе наноса вѣтромъ песка, и описанными Ляйеллемъ (Lyell) <sup>1)</sup>.

Крутые, покрытые травой склоны одной горной долины въ Вестморлендѣ, именуемой Гризедаль (Grisedale), были во многихъ мѣстахъ изборожжены безчисленными почти горизонтальными маленькими выступами или, вѣрнѣе сказать, подобіемъ миниатюрныхъ скалъ. Образованіе послѣднихъ было вполне независимо отъ дѣятельности червей, судя

<sup>1)</sup> „Elements of Geology“, 1865, p. 20.

по тому, что нигдѣ не встрѣчалось ихъ экскрементовъ. — и это отсутствіе есть необъяснимый фактъ, — хотя во многихъ мѣстахъ дернъ росъ на значительномъ слоѣ лёсовой глины и осадковъ мореноваго щебня. Насколько я могъ заключить, не было также ничего общаго между образованіемъ этихъ маленькихъ скалъ и движеніемъ ногъ коровъ или овецъ. Казалось, какъ будто вся находившаяся на поверхности нѣсколько глинистая земля, сдерживаемая отчасти корнями покрывавшей ее травы, соскользнула внизъ и, подавшись нѣсколько при своемъ паденіи, треснула въ горизонтальномъ направленіи поперекъ откоса.

*Экскременты, сдуваемые вѣтромъ на подвѣтреную сторону.* Мы видѣли, что сырыя кучки экскрементовъ стекаютъ внизъ со всякой наклонной плоскости точно такъ же, какъ скатываются съ нея и распавшіяся массы экскрементовъ; теперь же мы увидимъ, что выброшенные на ровную покрытую травой поверхность свѣжіе экскременты червей бывають сдуваемы во время сильныхъ буръ съ дождемъ на подвѣтреную сторону. Я наблюдалъ это лично на многихъ поляхъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ подъ рядъ. Послѣ подобныхъ буръ кучки экскрементовъ представляютъ со стороны вѣтра слегка наклонную, гладкую или порой изборожденную поверхность, а на подвѣтренной сторонѣ имѣютъ крутой, обрывистый склонъ, уподобляясь въ миниатюрѣ обтертымъ глетчерами обломкамъ скалъ. Кромѣ того онѣ нерѣдко бывають испещрены съ подвѣтренной стороны впадинами, вслѣдствіе того, что верхняя часть ихъ изгибается надъ нижней. Во время одной необычайно сильной юго-западной бури, сопровождавшейся потоками дождя, многія кучки экскрементовъ были снесены на подвѣтреную сторону, вслѣдствіе чего отверстія норокъ червей оказались на той сторонѣ, откуда дулъ вѣтеръ, обнаженными и открытыми. Свѣжія кучки экскрементовъ необходимо стекаютъ по наклонной плоскости внизъ; но на одномъ покрытомъ травой полѣ, имѣвшемъ уголъ наклона отъ  $10^\circ$  до  $15^\circ$ , было найдено нѣсколько кучекъ поднятыхъ сильной бурей вверхъ по откосу. То же самое случилось однажды на моемъ собственномъ лугу, наклонъ котораго былъ нѣсколько менѣе значителенъ. Третій случай былъ такого рода, что кучки экскрементовъ спустились съ крутого покрытаго травой откоса долины, по которой пронеслась буря, наискось, а не прямо, очевидной причиной чему была соединенная сила вѣтра съ ихъ собственной тяжестью. Послѣ сильной юго-западной бури съ дождемъ четыре кучки экскрементовъ на моемъ лугу были снесены со своихъ мѣстъ, имѣвшихъ наклонъ въ  $0^\circ 45'$ ,  $1^\circ$ ,  $3^\circ$  и  $3^\circ 30'$  (среднимъ числомъ  $2^\circ 19'$ ) къ сѣверо-востоку; эти четыре кучки были раздѣлены относительно отверстій норокъ и взвѣшены, какъ то было объяснено выше. Средній вѣсъ земли, лежащей ниже отверстій норокъ червей съ подвѣтревой стороны, относился къ вѣсу земли, находившейся поверхъ отверстій и съ навѣтренной стороны, какъ  $2\frac{3}{4}$  къ 1, тогда какъ мы видѣли, что въ нѣсколькихъ кучкахъ экскрементовъ, стекшихъ съ откосовъ, имѣвшихъ средній наклонъ въ  $9^\circ 26'$ , и въ трехъ массахъ экскрементовъ, при наклонѣ въ  $12^\circ$ , относительный вѣсъ земли, лежащей ниже отверстій, къ лежащей поверхъ ихъ равнялся лишь отношенію 2 къ 1. Эти различные факты показываютъ намъ, насколько дѣйствительна сила вѣтра вмѣстѣ съ дождемъ при передвиженіи свѣже выброшенныхъ экскрементовъ. Изъ этого мы въ правѣ заключить, что даже не особенно сильный вѣтеръ будетъ оказывать на нихъ извѣстное вліяніе.

Высохшіе и отвердѣвшіе экскременты, послѣ своего распадѣнія на маленькіе кусочки или шарики, сносятся иногда, и даже вѣроятно довольно часто, сильнымъ вѣтромъ на подвѣтреную сторону. Это наблюдалось однажды и мною, но я не придавалъ тогда этому обстоятельству должнаго вниманія: старая кучка экскрементовъ, лежавшая на слегка наклонномъ откосѣ, была совершенно снесена сильнымъ юго-западнымъ вѣтромъ. Д-ръ Кингъ (King) того мнѣнія, что въ Ниццѣ вѣтеръ разноситъ большую часть старыхъ разрушенныхъ экскрементовъ. Нѣсколько старыхъ кучекъ экскрементовъ на моемъ лугу были всѣ помѣчены иглами и тщательно защищены отъ всякаго на нихъ



посыпательства. Онѣ были изслѣдованы по прошествіи 10 недѣль, въ теченіе которыхъ погода стояла переменная, то сухая, то дождливая. Тѣ, которыя были окрашены желтоватымъ цвѣтомъ, были почти совершенно смыты, что ясно видно было по цвѣту окружавшей ихъ почвы. Другія исчезли окончательно, несомнѣнно снесенныя вѣтромъ. Наконецъ, третьи сохранились въ цѣлости и, вѣроятно, могли долго остаться на томъ же мѣстѣ, такъ какъ сквозь нихъ проросла трава. На тощей выгонной землѣ, которая никогда не укатывается и на которой рѣдко бродятъ животныя, иногда вся поверхность бываетъ покрыта маленькими бугорками, сквозь которые и на которыхъ растетъ трава, и эти бугорки обязаны своимъ образованіемъ старымъ экскрементамъ червей.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ многочисленныхъ случаяхъ, когда были снесены на подвѣтреную сторону свѣжія кучки экскрементовъ, это свершалось при посредствѣ сильнаго вѣтра, сопровождаемаго дождемъ. Такъ какъ подобныя вѣтры дуютъ обыкновенно въ Англіи съ юга и юго-запада, то слѣдуетъ предположить, что вся земля движется по нашимъ полямъ въ сѣверномъ и сѣверо-восточномъ направленіи. Этотъ фактъ интересенъ на томъ основаніи, что вообще можно было бы предположить, что съ ровной покрытой травой поверхности земля не можетъ быть снесена. Въ густыхъ лѣсахъ, на ровномъ мѣстѣ и защищенныхъ отъ дѣйствія вѣтра, экскременты червей не могутъ быть уничтожены, пока существуетъ лѣсъ, и здѣсь перегной достигнетъ той глубины, до которой только способны работать черви. Я старался собрать указанія, насколько растительный слой, находящійся еще въ состояніи кучекъ экскрементовъ, можетъ быть переносимъ на сѣверо-востокъ черезъ открытую плоскую мѣстность нашими сырыми южными бурями, при чемъ я сравнивалъ уровень поверхности на противоположащихъ сторонахъ старыхъ деревьевъ и терновниковъ; но это мнѣ не удалось, отчасти вслѣдствіе неравномѣрнаго роста корней деревьевъ, а отчасти потому, что большая часть выгонной земли была нѣкогда распахана.

Въ одной открытой долигѣ Стонхенджа встрѣчаются маленькія кольцевидныя канавки, обнесенныя съ наружнаго края низенькимъ валикомъ; эти канавки окружаютъ ровные участки, имѣющіе 50 ярдовъ въ поперечникѣ, повидимому, весьма древняго происхожденія; существуетъ предположеніе, что они современники друидскихъ камней. Если бы экскременты червей, выброшенные внутри этихъ круглыхъ участковъ, сдувались юго-западнымъ вѣтромъ къ сѣверо-востоку, они образовали бы въ канавкѣ слой перегноя, который съ сѣверо-восточной стороны былъ бы толще, нежели съ какой-либо другой. Но мѣстность оказалась неблагоприятной для дѣятельности червей, судя по тому, что слой растительной почвы, лежащій на сосѣдней богатой кремнями мѣловой формаци, имѣлъ лишь 3,37 дюйма толщины, согласно среднему выводу изъ шести изслѣдованій, произведенныхъ на разстояніи 10 ярдовъ внѣ валика. Толщина перегнойнаго слоя, лежащаго внутри двухъ подобныхъ кольцевидныхъ канавъ, была измѣрена черезъ каждые 5 ярдовъ съ внутренней стороны у самаго края канавы. Мой сынъ Гораціи нанесъ всѣ эти измѣренія на бумагу, и хотя кривая линія, изображающая толщину перегнойнаго слоя, была въ высшей степени неправильна, тѣмъ не менѣе на обоихъ рисункахъ было ясно видно, что слой перегноя на сѣверо-восточной сторонѣ былъ толще, нежели гдѣ-либо въ другомъ мѣстѣ. Когда былъ сдѣланъ средній выводъ изъ всѣхъ измѣреній, произведенныхъ въ обѣихъ канавкахъ, и линіи выровнены, тогда вполне выяснилось, что слой перегноя, лежащій въ четверти круга между сѣверо-западомъ и сѣверо-востокомъ, былъ наиболѣе толстымъ, а тотъ, который находился между юго-востокомъ и юго-западомъ и преимущественно въ послѣднихъ пунктахъ, наиболѣе тонкимъ. Помимо вышеприведенныхъ измѣреній, были произведены еще шесть на близкомъ другъ отъ друга разстояніи на сѣверо-восточной сторонѣ одной кольцевидной канавы, и здѣсь средняя толщина перегнойнаго слоя была 2,29 дюйма, тогда какъ средній выводъ шести другихъ измѣреній на юго-западной сторонѣ равнялся лишь 1,46 дюйма. Эти изслѣдо-

ванія указываютъ на то, что экскременты червей были сносимы юго-западнымъ вѣтромъ изъ замкнутого, кругообразнаго пространства въ канаву на сѣверо-восточной сторонѣ, но для окончательнаго рѣшенія этого вопроса необходимо произвести гораздо большее число измѣреній.

Количество мелкой земли, доставляемой на поверхность въ видѣ экскрементовъ червей и затѣмъ сносимой сопровождаемымъ дождемъ вѣтромъ, или же стекающей и скатывающейся съ наклонной плоскости, безъ сомнѣнія, весьма незначительно, если брать только нѣсколько десятковъ лѣтъ, такъ какъ иначе неровности, покрывающія наши запущенныя поля, сглаживались бы несравненно скорѣе, нежели это дѣлается теперь. Но количество сносимой, такимъ образомъ, земли должно быть весьма значительно въ теченіе тысячелѣтій и заслуживаетъ вниманія. Эли-де-Бомонъ смотритъ на растительный слой, покрывающій земную поверхность, какъ на строго опредѣленную линію, опираясь на которую, можно измѣрить величину свершающагося разрушенія <sup>1)</sup>. Онъ не признаетъ постояннаго образованія новой растительной почвы посредствомъ разрушенія горныхъ породъ и ихъ обломковъ; замѣчательно, насколько болѣе философскимъ духомъ отличались воззрѣнія Плайфера (Playfair), писавшаго еще въ 1802 году слѣдующее: «постоянное возникновеніе растительнаго слоя на земной поверхности служитъ нагляднымъ доказательствомъ непрерывно совершающагося разрушенія горныхъ породъ» <sup>2)</sup>.

*Древніе стоянки и курганы.* Эли-де-Бомонъ смотритъ на современное состояніе многихъ древнихъ стоянокъ и кургановъ, равно какъ и старыхъ камней, какъ на доказательство того, что земная поверхность не подвергается почти никакому измѣненію. Но это мнѣніе вполнѣ опровергается изслѣдованіемъ толщины перегнойнаго слоя, покрывающаго различныя части этихъ древнихъ остатковъ. Онъ полагается главнымъ образомъ на косвенныя, хотя, повидимому, и достойныя вѣроятія, указанія, будто бы склоны древнихъ холмовъ остаются неизмѣнно такими, какими были въ началѣ своего происхожденія; между тѣмъ ясно, что ихъ первоначальная высота не можетъ быть ему извѣстна.

Въ Кноль-Паркѣ позади мишени былъ наброшенъ холмъ, который состоялъ, повидимому, изъ земли, по обыкновенію сдерживаемой четырехугольными кусками дерна. Насколько точно я могъ опредѣлить, бока этого холма обвалились подъ угломъ въ 45° или въ 50° къ горизонту и были покрыты, преимущественно съ сѣверной стороны, длинной, глубокой травой, подъ которой найдено было много экскрементовъ червей. Послѣдніе отчасти стекли въ видѣ жидкаго вещества, отчасти скатились внизъ въ видѣ шариковъ. Поэтому несомнѣнно, что пока въ подобномъ холмѣ будутъ жить черви, высота его будетъ постоянно уменьшаться. Мелкая земля, стекающая или скатывающаяся съ боковъ подобнаго холма, собирается у его подножія въ видѣ порообразнаго выступа. Слой мелкой земли, даже самый незначительный, въ высшей степени благоприятенъ червямъ, и потому на подобномъ порогѣ будетъ выброшено болѣе значительное количество кучекъ экскрементовъ, нежели гдѣ-либо, и послѣднія будутъ отчасти смываться каждымъ сильнымъ дождемъ и распространяться на примыкающей ровной почвѣ. Конечнымъ результатомъ будетъ пониженіе всего холма, тогда какъ его боковой наклонъ уменьшится только незначительно. Вѣроятно, подобному же измѣненію подвергаются и старые стоянки и курганы, за исключеніемъ тѣхъ, которые возведены изъ гравія или почти чистаго песка, такъ какъ подобныя вещества неблагоприятны для червей. Предполагаютъ, что большинство этихъ укрѣпленій и кургановъ существуетъ по меньшей мѣрѣ около 2000 лѣтъ; при этомъ мы не должны забывать, что во многихъ

<sup>1)</sup> Leçons de Géologie pratique, 1845; cinquième leçon. Всѣ приведенные аргументы Elie de Beaumont въ высшей степени удачно опровергнуты Prof. A. Geikie въ его статьѣ, помѣщенной въ Transact. Geolog. Soc. of Glasgow, vol. III, 1868. p. 153.

<sup>2)</sup> Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth, p. 107.

мѣстахъ доставляется на поверхность въ теченіе пяти лѣтъ около одного дюйма перегной или въ 10 лѣтъ около 2 дюймовъ. Слѣдовательно, въ теченіе такого продолжительнаго періода, какъ 2000 лѣтъ, на большинство древнихъ стоянокъ или кургановъ и преимущественно на уступы, окружающіе ихъ подножіе, было доставлено огромное количество земли, которое отсюда и было смыто внизъ. Мы можемъ, слѣдовательно, заключить, что всѣ древніе курганы, если они не воздвигались изъ матеріала, неблагоприятнаго для червей, должны были понизиться по истеченіи нѣсколькихъ сотъ лѣтъ, хотя бы боковой ихъ наклонъ измѣнился при этомъ въ незначительной степени.

*Паханная некогда поля.* Въ весьма отдаленныя времена поля пахались во многихъ странахъ такимъ образомъ, что на нихъ проводились выпуклые выступы или гряды, имѣвшіе приблизительно 8 футовъ ширины и отдѣленные другъ отъ друга бороздами. Борозды направлялись такимъ образомъ, что служили для стока собиравшейся на поверхности воды.

Мое намѣреніе опредѣлить точно, какъ долго могутъ сохраняться эти гряды и борозды послѣ того, какъ пахотная земля была залущена подъ лугъ, встрѣтило много различныхъ препятствій. Трудно знать навѣрное, когда именно извѣстное поле было вспахано въ послѣдній разъ, и нѣкоторыя поля, считавшіяся залущенными съ незапамятныхъ временъ, оказывались обрабатываемыми лѣтъ 50, 60 тому назадъ. Въ началѣ нынѣшняго столѣтія, когда цѣны на зерновой хлѣбъ были весьма высоки, въ Англии обрабатывался, повидимому, всякій подходящій участокъ. Тѣмъ не менѣе, нѣтъ основанія сомнѣваться, что упомянутыя гряды и борозды сохранились отъ весьма отдаленныхъ временъ<sup>1)</sup>. Что онѣ могутъ сохраняться въ теченіе весьма различнаго періода времени вполне естественно уже потому, что въ разныхъ мѣстностяхъ земля вспахивалась на разную глубину, что можно и теперь видѣть по свѣже вспаханымъ полямъ.

По измѣреніямъ старыхъ пастбищъ оказалось, что растительный слой земли въ бороздахъ былъ отъ  $\frac{1}{2}$  до 2 дюймовъ толще, нежели на самыхъ грядкахъ; это можно весьма естественно объяснить тѣмъ, что болѣе мелкая земля смывалась съ грядъ въ борозды прежде, нежели поле покрылось окончательно травой, и въ данномъ случаѣ невозможно опредѣлить, какую роль играли при этомъ черви. Тѣмъ не менѣе, согласно предыдущимъ изслѣдованіямъ, весьма легко допустить, что во время сильнаго дождя экскременты червей смывались съ грядъ въ борозды. Но лишь только откладывается, какимъ бы то ни было путемъ, слой мелкой земли, болѣе благоприятной для червей, нежели всякая другая, такъ на немъ должно выбрасываться большее количество экскрементовъ, нежели гдѣ-либо; а такъ какъ въ покатои мѣстности борозды проводились такимъ образомъ, чтобы онѣ были способны отводить скопившуюся въ нихъ воду, то мелкая земля экскрементовъ должна была смываться и уноситься. Въ результатѣ выходитъ, что борозды должны весьма медленно сглаживаться, а гряды еще медленнѣе понижаться, такъ какъ экскременты червей должны были скатываться по легкому наклону въ борозды.

Тѣмъ не менѣе, можно было ожидать, что всѣ борозды, особенно же лежація въ покатои мѣстности, съ теченіемъ времени наполнятся и исчезнутъ. А между тѣмъ нѣ-

<sup>1)</sup> Е. Tylor въ своей президентской рѣчи (Journ. of the Anthropological Institute, May, 1880, p. 451), замѣчаетъ слѣдующее: „Изъ многихъ статей Берлинскаго Общества, касающихся „горныхъ“ или „языческихъ полей“ Германіи (Hochäcker, Heidenäcker), слѣдуетъ, что, по своему положенію въ горахъ и дикихъ мѣстностяхъ, они совершенно соотвѣтствуютъ „elf-furrows“ Шотландіи, которымъ народная мѣологія даетъ такое объясненіе. что на поля наложенъ былъ папскій ингердиктъ, вслѣдствіе котораго жители стали обрабатывать горы. Повидимому, есть основаніе предположить, что подобно тому, какъ воздѣланныя мѣстности въ шведскихъ лѣсахъ приписываются преданіемъ древнимъ „габераль“, такъ точно и „языческія поля“ Германіи указываютъ на слѣды древняго, варварскаго населенія.

которые точные изслѣдователи, дѣлавшіе для меня изысканія въ Глочестерширѣ и Стеффордширѣ, не нашли никакого различія въ состояніи между верхними и нижними частями бороздъ полей, лежащихъ на покатости и по общему мнѣнію, весьма давно залущенныхъ; они пришли къ тому заключенію, что гряды и борозды могутъ существовать безконечное количество столѣтій. Съ другой стороны, мѣстами, повидимому, начался уже процессъ сглаживанія. Такъ на одномъ покрытомъ травой и покатою подъ угломъ въ  $15^{\circ}$  къ сѣверо-востоку полѣ Сѣв. Уэльса были точно измѣрены борозды, находившіяся лишь въ разстояніи 7 футовъ одна отъ другой, и оказалось, что онѣ имѣли въ верхней части откоса около  $4\frac{1}{2}$  дюймовъ глубины, а у основанія только дюймъ, и здѣсь ихъ было весьма трудно прослѣдить. На другомъ полѣ, покатою приблизительно подъ тѣмъ же угломъ на юго-западъ, нижнія части бороздъ были еле замѣтны, хотя измѣреніе тѣхъ же бороздъ въ болѣе горизонтальномъ участкѣ дало отъ  $2\frac{1}{2}$  до  $3\frac{1}{2}$  дюймовъ глубины. Затѣмъ, они встрѣтились съ третьимъ подобнымъ же фактомъ. Въ четвертомъ случаѣ растительная почва бороздъ одного расположеннаго на наклонной мѣстности поля имѣла въ своей верхней части  $2\frac{1}{2}$  дюйма, а въ нижней части— $4\frac{1}{2}$  дюйма толщины.

На мѣловыхъ холмахъ приблизительно въ одной милѣ разстоянія отъ Стонхенджа мой сынъ Вилліамъ изслѣдовалъ одно покрытое травой и изборожденное поле, наклоненное подъ угломъ отъ  $8^{\circ}$  до  $10^{\circ}$ , и о которомъ одинъ пастухъ говорилъ, что никто изъ жителей не помнитъ, чтобы оно когда-либо вспахивалось. Была измѣрена глубина одной борозды въ 16 мѣстахъ, на протяженіи 68 шаговъ, и послѣдняя оказалась глубже именно на самомъ крутомъ мѣстѣ склона, гдѣ очевидно земля могла всего менѣе скопиться и почти исчезала въ своемъ основаніи. Толщина перегной въ этой бороздѣ была въ верхней ея части  $2\frac{1}{2}$  дюйма, а нѣсколько выше самаго крутаго мѣста откоса доходила до 5 дюймовъ; въ основаніи, въ самой серединѣ узкой долины, въ такомъ пунктѣ, котораго не могла бы миновать борозда, если бы она была проведена далѣе, эта толщина перегнойнаго слоя была не менѣе 7 дюймовъ. На противоположной сторонѣ долины были усмотрѣны неясныя, почти изгладившіеся слѣды бороздъ. Другой, хотя и менѣе убѣдительный случай былъ наблюдаемъ въ нѣсколькихъ миляхъ разстоянія отъ Стонхенджа. Въ общемъ можно прійти къ тому заключенію, что гряды и борозды, проложенныя на нѣкогда воздѣланномъ, но въ настоящее время покрытомъ травой полѣ, изглаживаются, хотя и медленно, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ почва поката, что въ большинствѣ случаевъ должно быть приписано дѣятельности червей, и сохраняются весьма продолжительное время на горизонтальныхъ мѣстностяхъ.

*Образованіе и количество растительной почвы на мѣловой формациі.*  
Экскременты червей выбрасываются часто въ чрезвычайномъ количествѣ на такихъ крутыхъ покрытыхъ травой откосахъ, гдѣ мѣлъ лежитъ недалеко отъ поверхности. Мой сынъ Вилліамъ наблюдалъ это вблизи Винчестера и другихъ мѣстностей. Если подобнаго рода экскременты смываются въ значительномъ количествѣ сильнымъ дождемъ, то съ перваго взгляда трудно понять, какимъ образомъ можетъ сохраниться на нашихъ холмахъ какая-либо растительная почва, такъ какъ, повидимому, подобная убыль не можетъ ничѣмъ пополняться. Кромѣ того, мы усматриваемъ еще иную причину къ дальнѣйшей убыли, именно, просачиваніе мельчайшихъ земляныхъ частицъ какъ въ мѣловыя трещины, такъ и въ самый мѣлъ. Эти наблюденія навели меня на сомнѣніе, не превеличилъ ли я количество мелкой земли, сносимой и смываемой съ покрытыхъ травой откосовъ въ видѣ экскрементовъ червей, и вслѣдствіе этого я приступилъ къ дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ экскременты червей на мѣловыхъ холмахъ состоятъ по преимуществу изъ известковаго вещества и ихъ приращеніе здѣсь неограниченно. Въ другихъ мѣстахъ, напр. въ одной части 'Teg Down' а вблизи Винчестера кучки экскрементовъ были вообще чернаго цвѣта, и кислоты не вызывали въ нихъ шипѣнія. Растительный слой, покрывавшій мѣлъ, былъ здѣсь не болѣе 3—4 дюймовъ

толщины. На равнинѣ близъ Стонхенджа средняя толщина, повидимому, свободнаго отъ известковыхъ веществъ перегноя была  $3\frac{1}{2}$  дюйма. Почему дождевые черви въ иныхъ мѣстахъ пробуравливаютъ и выбрасываютъ мѣлъ, а въ другихъ нѣтъ, — этого я не знаю.

Во многихъ округахъ, гдѣ страна имѣетъ приблизительно ровную поверхность, на мѣлѣ лежитъ слой красной глины, наполненный еще невывѣтрившимися кремнями и достигающій нѣсколькихъ футовъ толщины. Эта налегающая масса, поверхность которой переработалась въ растительную почву, состоитъ изъ нерастворенныхъ остатковъ мѣла. Здѣсь не мѣшаетъ напомнить одинъ случай, именно тотъ, въ которомъ куски мѣла на одномъ изъ моихъ полей были погребены подъ экскрементами червей, при чемъ края и углы этихъ кусковъ до того округлились въ теченіе 29 лѣтъ, что послѣдніе стали весьма походить на гладко обточенные водой голыши. Это вѣроятно произошло подъ влияніемъ углекислоты, находящейся въ водѣ и землѣ, гумусовыхъ кислотъ и при посредствѣ развѣдающей силы живыхъ корней. Почему толстаго слоя остатковъ не откладывается на мѣлѣ тамъ, гдѣ поверхность приблизительно горизонтальна, можно объяснить погруженіемъ мелкихъ частицъ въ щели, часто встрѣчаемыя въ мѣлѣ или открытыми, или же наполненными нечистымъ мѣломъ, а также процѣживаніемъ частицъ въ плотный слой мѣла. Что подобное процѣживаніе совершается, въ этомъ не можетъ быть сомнѣнія. Мой сынъ собралъ нѣкоторое количество размельченнаго и раскрошеннаго въ куски мѣла подъ дерномъ близъ Винчестера; согласно изслѣдованію Парсонса (Parsons), первый содержалъ 10 процентовъ, а вторые — 8 процентовъ землистаго вещества. На склонахъ одной покатости близъ Абингера въ Серреѣ незначительное количество мѣла, плотно прилегающаго къ слою кремня, имѣвшаго 2 дюйма толщины и покрытаго слоемъ перегноя въ 8 дюймовъ, дало 3,7 процента землистаго вещества. Съ другой стороны, верхній слой мѣла содержитъ обыкновенно, какъ сообщилъ мнѣ покойный Давидъ Форбсъ (David Forbes), произведшій много анализовъ, лишь отъ 1 до 2 процентовъ землистаго вещества; а два анализа, сдѣланные съ мѣломъ, взятымъ изъ ямъ вблизи моего дома, содержали 1,3 и 0,6 процентовъ. Я потому привожу послѣдніе факты, что, основываясь на толщинѣ поверхъ лежащаго слоя красной глины съ кремнями, я предполагалъ, что лежащій подъ нею слой долженъ быть менѣе чистъ, нежели въ другихъ мѣстахъ. Причина, вслѣдствіе которой остатки въ однихъ мѣстахъ скопляются въ болѣе значительной степени, нежели въ другихъ, можетъ состоять въ томъ, что въ одномъ случаѣ глинистый слой отложился на мѣлѣ въ болѣе ранній періодъ времени и препятствовалъ дальнѣйшему проникновенію въ него землистыхъ частицъ.

Изъ всѣхъ сообщенныхъ фактовъ мы можемъ заключить, что экскременты червей, выброшенные на наши мѣловые холмы, претерпѣваютъ извѣстную убыль, вслѣдствіе процѣживанія ихъ мельчайшихъ частицъ въ мѣлъ. Если бы растворить такой поверхностный нечистый мѣлъ, то въ немъ оказалось бы болѣе значительное количество осадковъ, принадлежащихъ растительной почвѣ, нежели въ чистомъ мѣлѣ. Помимо убыли, причиняемой процѣживаніемъ, немного мелкой земли вѣроятно также смывается съ наклонной покрытой травой поверхности нашихъ холмовъ. Впрочемъ, процессъ смыванія по истеченіи извѣстнаго періода времени начинаетъ задерживаться; хотя мнѣ и неизвѣстно, насколько тонкій слой растительной почвы достаточенъ для пребыванія въ немъ червей, тѣмъ не менѣе извѣстный предѣлъ рано или поздно долженъ быть достигнутъ, и тогда выбрасываніе экскрементовъ или прекратится вовсе, или же будетъ происходить въ незначительномъ количествѣ.

Слѣдующіе факты доказываютъ намъ, что смывается значительное количество мелкой земли. Толщина растительнаго слоя была измѣрена въ нѣсколькихъ мѣстахъ, на разстояніи 12 ярдовъ одно отъ другаго, поперекъ одной маленькой долины, лежащей на мѣловой формациі близъ Винчестера.

Склоны долины вначалѣ спускались очень постепенно; затѣмъ они наклоня-

лись приблизительно под угломъ 20°, а потомъ шли снова болѣе отлого почти до дна долины, имѣвшаго поперекъ почти горизонтальную поверхность въ 50 ярдовъ протяженія. Средній выводъ пяти измѣреній толщины перегнойнаго слоя на днѣ долины далъ въ результатѣ 8,3 дюйма, тогда какъ на откосахъ долины, гдѣ наклонъ былъ отъ 14° до 20°, средняя толщина перегнойнаго слоя была менѣе 3,5 дюйма. Такъ какъ покрытое дерномъ дно долины имѣло наклонъ лишь въ 2° и 3°, то весьма вѣроятно, что большая часть перегнойнаго слоя въ 8,3 дюйма была смыта сюда съ боковыхъ откосовъ долины, а не съ ея верхней части. Но такъ какъ одинъ пастухъ утверждалъ, что онъ видѣлъ, какъ послѣ внезапнаго таянія снѣга хлынула въ эту долину вода, то весьма возможно, что нѣкоторое количество земли скопилось также и съ верхней части, или, говоря иначе, что немного ея было принесено въ долину сверху. Въ одной сосѣдней долинѣ получились точно такіе же результаты относительно толщины перегнойнаго слоя.

Холмъ Св. Екатерины близъ Винчестера имѣетъ 327 футовъ вышины и состоитъ изъ крутаго мѣловаго конуса, имѣющаго приблизительно четверть мили въ поперечникѣ. Верхняя часть его была превращена римлянами (другіе полагаютъ древними бриттами) въ обнесенный валомъ лагерь, ради чего кругомъ была вырыта широкая и глубокая канава. Большая часть добываемаго при этомъ мѣла была выбрасываема вверхъ, вслѣдствіе чего образовался выдающійся выступъ, препятствующій эксcrementамъ червей (которыхъ мѣстами встрѣчается весьма много), камнямъ и др. предметамъ смываться и скатываться въ канаву. Оказалось, что слой перегнойнаго высшей укрѣпленной части горы имѣлъ толщину во многихъ мѣстахъ лишь отъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, тогда какъ у подножія холма поверхъ канавы онъ наслоился во многихъ мѣстахъ до толщины 8 и 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ. На самомъ выступѣ толщина перегнойнаго слоя доходила только отъ 1 до 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма, а внутри канавы, на самомъ днѣ ея, она колебалась между 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> и 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймами, доходя въ одномъ мѣстѣ до 6 дюймовъ толщины. Съ сѣверо-западной стороны горы или никогда не существовало подобнаго валообразнаго выступа, или же онъ былъ со временемъ уничтоженъ, такъ что здѣсь ничто не могло препятствовать эксcrementамъ червей, землѣ и камнямъ спускаться въ канаву, на днѣ которой образовался слой перегнойнаго отъ 11 до 12 дюймовъ толщины. При этомъ надо прибавить, что здѣсь, какъ и въ другихъ мѣстахъ откоса, слой перегнойнаго содержалъ въ себѣ нерѣдко осколки мѣла и кремня, которые видимо скатывались сюда сверху въ различное время. Скважины между нижележащими кусками мѣла были также наполнены растительной землей.

Мой сынъ изслѣдовалъ поверхность этой горы до самаго ея основанія въ юго-западномъ направленіи. Ниже большой канавы, гдѣ наклонъ откоса доходилъ приблизительно до 24°, слой перегнойнаго былъ весьма тонокъ, именно отъ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ, тогда какъ ближе къ подножію, гдѣ наклонъ былъ лишь отъ 3° до 4°, толщина его доходила до 8 и 9 дюймовъ. Изъ этого мы можемъ заключить, что на этой искусственно созданной горѣ, такъ же, какъ и въ естественныхъ долинахъ сосѣднихъ мѣловыхъ холмовъ, смывается и сносится въ нижележащія мѣстности незначительное количество мелкой земли, обязанной, вѣроятно, своимъ образованіемъ въ большинствѣ случаевъ эксcrementамъ червей, и кромѣ того неопредѣленное количество ея процѣживается въ лежащій подъ нею мѣлъ; запасъ снѣгаго землястаго вещества увеличивается при этомъ черезъ разложеніе мѣла, посредствомъ атмосферическаго вліянія, такъ же какъ и отъ вліянія другихъ агентовъ.

## ГЛАВА VII.

## З а к л ю ч е н і е.

Обзоръ дѣятельности дождевыхъ червей въ исторіи образованія земной коры.—Ихъ помощь при разрушеніи горныхъ породъ,—при перемѣщеніи слоевъ,—при сохраненіи остатковъ древнихъ построекъ,—при подготовкѣ почвы для произрастанія растений.—Душевные способности червей.—Заключеніе.

Дождевые черви въ исторіи образованія земной коры играли гораздо болѣе важную роль, нежели это можетъ казаться большинству съ перваго взгляда. Почти во всѣхъ влажныхъ мѣстностяхъ они необыкновенно многочисленны и сравнительно съ ихъ величиной обладаютъ весьма значительной мускульной силой. Во многихъ мѣстностяхъ Англій на площадь въ акръ ежегодно выбрасывается болѣе 10 тоннъ (10,516 килограммовъ) сухой земли, прошедшей черезъ ихъ тѣло, такъ что весь поверхностный слой растительной почвы въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ проходитъ черезъ ихъ тѣло. Вслѣдствіе спаденія стѣнокъ старыхъ порокъ червей растительный слой находится хотя и въ медленномъ, но постоянномъ движеніи, при чемъ составныя частицы его перетираются другъ о друга. Въ силу этихъ явленій свѣжіе поверхностные слои подвергаются постоянно дѣйствію углекислоты, содержащейся въ почвѣ, и гумусовыхъ кислотъ, которыя при разрушеніи горныхъ породъ являются еще болѣе дѣйствительными.

Образованіе гумусовыхъ кислотъ обуславливается, вѣроятно, перевариваніемъ полуразвалившихся листьевъ, заглатываемыхъ дождевыми червями.

Такимъ образомъ частицы земли, составляющія верхній гумусовый пластъ, находятся при такихъ условіяхъ, которыя вполне благоприятствуютъ ихъ разрушенію и распаденію. Кромѣ того, и частицы болѣе мягкихъ горныхъ породъ подвергаются нѣкотораго рода измельченію въ мускульныхъ желудкахъ червей, гдѣ маленькіе камешки дѣйствуютъ какъ мельничные жернова. Очень мелко растертые экскременты червей, попадая на поверхность во влажномъ ридѣ, стекаютъ во время дождливой погоды съ каждаго малѣйшаго возвышенія, и мельчайшія частицы уносятся даже далеко внизъ. Когда экскременты червей высыхаютъ, они часто распадаются на маленькіе шарики, легко скатывающіеся со всякой покатости. Тамъ, гдѣ мѣстность совершенно горизонтальна, покрыта растительностью и климатъ сырой, такъ что не можетъ получиться большого образованія пыли, съ перваго взгляда кажется невысказаннымъ, чтобы разрушеніе почвы подъ вліяніемъ атмосферы обнаружилось хоть сколько-нибудь замѣтнымъ образомъ; но экскременты червей, въ особенности когда они влажны и вязки, распределяются въ одномъ и томъ же направленіи господствующими вѣтрами, сопровождаемыми обыкновенно дождями. Эти различныя причины мѣшаютъ образованію болѣе толстаго поверхностнаго слоя, а толстый растительный слой различнымъ образомъ задерживаетъ разрушеніе нижележащихъ горныхъ породъ и ихъ обломковъ.

Удаленіе экскрементовъ червей вышеозначенными способами ведетъ къ результатамъ, послѣдствія которыхъ еовсе не лишены значенія.

Относительно многихъ мѣстностей доказано, что на площадь въ акръ на поверхности земли ежегодно отлагается слой въ 0,2 дюйма толщины, и если даже только незначительная часть этого количества стекаетъ, скатывается или смывается съ какой-нибудь возвышенности хотя бы на небольшое разстояніе или, наконецъ, постоянно уносится въ одномъ и томъ же направленіи вѣтромъ, то по прошествіи столѣтій обнаружатся замѣтные результаты. Измѣреніями и вычисленіями доказано было, что  $2\frac{1}{10}$  кубическихъ дюйма земли, выброшенной дождевыми червями на поверхность плоскости, наклоненной въ среднемъ выводѣ на  $9^\circ 26'$ , въ теченіе года переходятъ за горизонталь-

ную линію въ ярдъ длины, и, слѣдовательно, 240 кубическихъ дюймовъ спускаются ниже линіи въ 100 ярдовъ длины. Эта масса въ сыромъ состояніи вѣситъ  $11\frac{1}{2}$  фунтовъ. Такимъ образомъ значительное количество земли спускается постепенно по обоимъ склонамъ долины и достигаетъ современемъ дна послѣдней. Наконецъ эта земля текущими въ долину ручьями и потоками уносится въ океанъ, этотъ громадный резервуаръ всего оторваннаго отъ суши. По количеству ила, приносимаго ежегодно Миссиссипи въ море, извѣстно, что ея необычайно обширная водная площадь мельчаетъ каждый годъ на 0,00163 дюйма, и это явленіе приведетъ къ тому, что черезъ  $4\frac{1}{2}$  милліона лѣтъ русло рѣки сравняется съ уровнемъ океана. Если слой мелкой земли толщиной въ 0,1 дюйма, выбрасываемой ежегодно дождевыми червями на поверхность, будетъ утолщаться, то, безъ сомнѣнія, по истеченіи нѣкотораго періода времени, который ни однимъ геологомъ не будетъ принятъ за очень продолжительный, получатся очень крупные результаты. Археологи должны быть признательны дождевымъ червямъ за то, что они, погребая въ массѣ своихъ экскрементовъ различные предметы, которые разрушились бы, оставаясь на поверхности земли, тѣмъ самымъ сохраняютъ и защищаютъ ихъ въ теченіе неопредѣленно долгаго времени. Такимъ образомъ сохранились многія изящныя, достойныя вниманія шлифованныя плиты и другіе остатки древности, хотя несомнѣнно, что въ этихъ случаяхъ дождевые черви находили себѣ значительную помощь въ томъ, что земля съ прилегающей мѣстности, въ особенности если послѣдняя была культивирована, смывалась или сдувалась. Даже старыя массивныя зданія могутъ быть минированы и доведены до крушенія; въ этомъ отношеніи ни одно зданіе не можетъ считаться надежнымъ, если фундаментъ его не лежитъ на 6 или на 7 футовъ въ землѣ, т.-е. на такой глубинѣ, на которой дождевые черви работать не могутъ. Весьма вѣроятно, что многіе обелиски и нѣкоторыя старыя стѣны разрушились благодаря дождевымъ червямъ, минировавшимъ ихъ. Черви наилучшимъ образомъ готовятъ почву для произрастанія растений съ мочковатыми корнями и для всякаго рода сѣменныхъ растений. Они періодически подвергаютъ растительную почву дѣйствию воздуха разрыхляютъ ее до такой степени, что въ ней не остается ни одного камешка крупнѣе тѣхъ, которые они могутъ заглотнуть. Они равномерно перемѣшиваютъ все, подобно садовнику, готовящему мелкую землю для своихъ избранныхъ растений. Въ этомъ видѣ почва одинаково хорошо приспособлена какъ къ задерживанію влажности и поглощенію растворимыхъ веществъ, такъ равно и къ употребленію въ дѣло селитры.

Кости умершихъ животныхъ, твердыя части насѣкомыхъ, раковинки наземныхъ слизней, листья, вѣтви и т. д. въ самое короткое время погребаются подъ накопляющимися надъ ними массами экскрементовъ и такимъ образомъ, въ болѣе или менѣе разрушенномъ состояніи, придвигаются ближе къ корнямъ растений. Дождевые черви таскаютъ въ свои норки въ безчисленномъ количествѣ сухіе листья и др. части растенія, отчасти для закупориванія норокъ, отчасти какъ пищевой матеріалъ. Листья, стаскиваемые въ норки червей на пищу, послѣ того, какъ они разорваны на мельчайшія нити, отчасти переваренные, отчасти смоченные жидкимъ продуктомъ выдѣленія кишечнаго канала и азотистымъ веществомъ, перемѣшиваются съ большимъ количествомъ земли. Эта земля образуетъ тогда тотъ темный, плодородный растительный слой, который почти сплошь покрываетъ поверхность вообще обозначенной пеленой. В. Гензень (Hensen) <sup>1)</sup> содержалъ 2-хъ червей въ сосудѣ, имѣвшемъ 18 дюймовъ въ поперечникѣ и наполненномъ пескомъ, по которому были разбросаны листья; послѣдніе весьма быстро оказались перенесенными въ норки червей, на глубину 3-хъ дюймовъ; по истеченіи 6 недѣль почти однообразный слой песка былъ превращенъ въ гумусъ благодаря тому, что онъ прошелъ черезъ кишечный каналъ этихъ 2-хъ червей. Нѣкоторые предпола-

<sup>1)</sup> Zeitschrift für wissen. Zool. T. 28, 1877, стр. 360.



гаютъ, что норки червей, пробуравливающихъ землю почти вертикально на глубину 5 или 6 футовъ, существенно вліяютъ на осушеніе почвы тѣмъ, что скопленія вязкихъ экскрементовъ у отверстій норокъ или задерживаютъ дождевую воду, или мѣшаютъ ей проникать внутрь ихъ. Черви даютъ свободный доступъ воздуху внутрь земли. Они значительно облегчаютъ ростъ корней средней величины, получающихъ питаніе отъ гумуса, которымъ выложены ихъ норки. Многія сѣмена обязаны своимъ прорастаніемъ тому обстоятельству, что они были покрыты экскрементами червей, другія, погребенныя на значительной глубинѣ, лежатъ безъ признаковъ жизни до тѣхъ поръ, пока случайно они не будутъ обнажены и не прорастутъ.

Дождевые черви одарены весьма слабо развитыми органами чувствъ, такъ какъ, хотя они и различаютъ свѣтъ и мракъ, тѣмъ не менѣе про нихъ нельзя сказать, что они обладаютъ зрѣніемъ; они совершенно нѣмы и имѣютъ лишь слабое обоняніе; только чувство осязанія развито у нихъ хорошо. Слѣдовательно, они мало знаютъ внѣшній міръ и тѣмъ поразительнѣе, что при выстиланиі норокъ экскрементами и листьями и при воздвиганіи нѣкоторыми видами изъ экскрементовъ башенкообразныхъ построекъ они проявляютъ извѣстную степень искусства. Но еще удивительнѣе то, что при закупориваніи норокъ они выказываютъ извѣстнаго рода сообразительность и не подчиняются только слѣпому, инстинктивному побужденію. Они при этомъ поступаютъ приблизительно такъ же, какъ поступилъ бы человѣкъ, которому нужно было бы заложить цилиндрическую полость различнаго рода листьями, черешками, бумажными треугольниками и т. д., и подобные предметы схватываютъ обыкновенно за ихъ заостренный конецъ, тогда какъ, имѣя дѣло съ тонкими предметами, они втаскиваютъ ихъ за широкій конецъ. Они не поступаютъ одинаково во всѣхъ случаяхъ, какъ то дѣлаетъ большинство низшихъ животныхъ. Такъ, напр., они не втаскиваютъ листъ за стебелекъ, если основная часть листа не одинаковой величины съ вершиной или не уже ея.

Если мы разсматриваемъ большой участокъ, покрытый дерномъ, мы не должны забывать, что ровная поверхность его, которой въ столь высокой степени обусловливается его красота, должна быть, главнымъ образомъ, приписана тому обстоятельству, что всѣ шероховатости на немъ медленно сглаживались дождевыми червями.

Нельзя не удивиться, когда подумаешь о томъ, что весь растительный слой уже прошелъ черезъ тѣла дождевыхъ червей и черезъ нѣсколько лѣтъ снова пройдетъ черезъ нихъ.

Плугъ принадлежитъ къ числу древнѣйшихъ и имѣющихъ наибольшее значеніе изобрѣтеній человѣка; но еще задолго до его изобрѣтенія почва правильно обрабатывалась червями и всегда будетъ обрабатываться ими.

Весьма сомнительно, чтобъ нашлись еще другія животныя, которыя въ исторіи земной коры заняли бы столь видное мѣсто, какъ эти низко организованныя существа. Правда, нѣкоторыя другія еще болѣе низко организованныя животныя, именно полипы, проявили бросающуюся въ глаза дѣятельность, создавъ безчисленные рифы и острова въ обширныхъ океанахъ, но область ихъ распространенія ограничивается тропическимъ поясомъ.

Имб. 2938

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	3
ГЛАВА I. <i>Образъ жизни червей.</i> Мѣстонахожденія.—Черви могутъ долго жить подъ водой.—Черви—ночные животныя.—Ночныя странствованія.—Они часто лежатъ у входа въ свои норки и потому въ большомъ числѣ поѣдаются птицами.—Ихъ строеніе:—У нихъ нѣтъ глазъ, но они могутъ различать свѣтъ и мракъ.—При яркомъ освѣщеніи они быстро прячутся въ норки, но это движеніе не представляетъ собою рефлекса.—Способность вниманія.—Чувствительность по отношенію къ теплу и холоду.—Они совершенно глухи.—Чувствительность по отношенію къ сотрясенію и прикосновенію.—Мало развитое чувство обонянія.—Вкусъ.—Душевные способности.—Пища.—Черви—всеядны.—Пищевареніе.—Листья до заглатыванія смачиваются жидкостью, подобной панкреатическому соку.—Перевариваніе пищи внѣ желудка.—Строеніе известковыхъ железокъ.—Известковый скопленія, образующіяся въ передней парѣ железокъ.—Известковая масса прежде всего есть отбросъ; второстепенное ея значеніе—нейтрализовать развивающіяся при пищевареніи кислоты . . . . .	5
ГЛАВА II. <i>Образъ жизни червей.</i> (Продолженіе). О томъ, какъ черви схватываютъ различные предметы.—Способность червей присасываться.—Инстинктъ, проявляющійся въ затыканіи норокъ.—Камни, собираемые червями надъ норками.—Вытекающая изъ этого польза.—Сообразительность, проявляющаяся въ томъ, какимъ образомъ черви закупориваютъ свои норки.—При этомъ употребляются листья разныхъ растений и другіе предметы.—Бумажные треугольники.—Суммирование фактовъ, доказывающихъ, что черви обладаютъ нѣкоторой долей разума.—Способъ вырванія норокъ путемъ выбрасыванія и заглатыванія земли.—Земля заглатывается также ради находящихся въ ней пищевыхъ частицъ.—Глубина, до которой черви зарываются, и устройство ихъ норокъ.—Стѣнки норокъ покрываются экскрементами и вверху—листьями.—Самая нижняя часть устилается маленькими камешками или сѣменами.—Какимъ образомъ выбрасываются экскременты.—Спаденіе старыхъ норокъ.—Распространеніе червей.—Башенкообразные экскременты въ Бенгаліи.—Гигантскіе экскременты въ горахъ Нилгири.—Экскременты, выбрасываемые червями во всѣхъ странахъ . . . . .	20
ГЛАВА III. <i>Количество выбрасываемой червями на поверхность мелкой земли.</i> Быстрота, съ которою покрываются экскрементами червей различные предметы, находящіеся на поверхности поросшихъ травю пространствъ.—Зарываніе вымощенной дороги.—Медленное осѣданіе лежащихъ на поверхности большихъ камней.—Число червей, живущихъ на извѣстномъ участкѣ.—Вѣсъ земли, выброшенной изъ одной норки и изъ всѣхъ норокъ, находящихся на извѣстномъ участкѣ.—Толщина растительнаго слоя, который образовался бы изъ экскрементовъ, отложенныхъ въ извѣстный періодъ времени на извѣстный участокъ, если бы они были распределены равномерно.—Малая скорость отложенія растительнаго слоя значительной толщины.—Заключеніе . . . . .	43
ГЛАВА IV. <i>Участіе, принимаемое червями въ зарываніи старыхъ построекъ.</i> Накопленіе мусора на почвѣ большихъ городовъ независимо отъ дѣятельности червей.—Зарытая римская вилла въ Абингерѣ.—Полъ и стѣны, пробуравленные червями.—Погруженіе новой мостовой.—Зарытая мостовая болѣвскаго аббатства.—Римскія виллы въ Шедвортѣ и Брадингѣ.—Остатки римскаго города въ Сильчестерѣ.—Особенности разрушенной массы, покрывающей остатки.—Пробуравливаніе червями высланныхъ плитками половъ и стѣвъ.—Осѣданіе половъ.—Толщина растительнаго слоя.—Древній римскій городъ Вроксетера.—Толщина растительнаго слоя.—Глубина фундамента нѣкоторыхъ построекъ.—Заключеніе . . . . .	

- ГЛАВА V. *Участіе червей въ разрушеніи поверхностныхъ слоевъ земной коры.* Указанія на значительныя измѣненія въ положеніи слоевъ.—Разрушеніе горныхъ породъ подъ вліяніемъ атмосферы.—Осажденіе пыли.—Перегноя, его черный цвѣтъ и тонкое строе- ніе въ большинствѣ случаевъ—результатъ дѣятельности червей.—Разрушеніе горныхъ породъ гумусовыми кислотами.—Однородныя кислоты очевидно находятся въ кишечномъ каналѣ червей.—Дѣйствіе этихъ кислотъ, облегчаемое непрерывнымъ движеніемъ земля- ныхъ частицъ.—Толстый растительный слой задерживаетъ разрушеніе ниже лежащей почвы и горныхъ породъ.—Измельченные и раздробленные кусочки камней въ мускуль- номъ желудкѣ червей.—Проглоченные камни, играющіе роль жернововъ.—Измельченное состояніе экскрементовъ.—Обломки кирпича въ экскрементахъ, отложенные надъ древними постройками, хорошо округлены.—Растирающая сила червей не лишена значенія съ точки зрѣнія геологовъ . . . . . 72
- ГЛАВА VI. *Участіе червей въ разрушеніи поверхностныхъ слоевъ земной коры.* (Про- долженіе). Перемѣщенію слоевъ способствуетъ то, что вновь изверженные на покрытую травю поверхность экскременты скатываются внизъ.—Огромное количество земли, еже- годно стекающей внизъ.—Дѣйствіе тропическихъ дождей на экскременты червей.— Мельчайшія частички земли, окончательно смываемыя съ экскрементовъ.—Распаденіе сухихъ экскрементовъ на шарики и скатываніе послѣднихъ по наклоннымъ плоскостямъ.— Образованіе незначительныхъ выступовъ на горныхъ откосахъ отчасти является слѣд- ствіемъ накопленія разрушившихся экскрементовъ.—Экскременты, переносимые вѣтромъ на подвѣтреную сторону.—Попытка опредѣлить количество послѣднихъ.—Осѣданіе дре- внихъ насыпей и холмовъ.—Сохраненіе грядокъ и бороздъ на прежде-паханныхъ поляхъ.—Образованіе и количество растительной земли надъ мѣловой формаціей . . . . . 82
- ГЛАВА VII. *Заключеніе.* Обзоръ дѣятельности дождевыхъ червей въ исторіи образованія зем- ной коры.—Ихъ помощь при разрушеніи горныхъ породъ,—при перемѣщеніи слоевъ, при сохраненіи остатковъ древнихъ построекъ,—при подготовкѣ почвы для произрастанія растений.—Душевные способности червей.—Заключеніе . . . . . 97





Ротъ

Глотка.

Пище-  
водъ.

Извест-  
ковья  
железкн.

Пище-  
водъ.

Зобъ.

Мукулъ-  
най  
желу-  
дочъ.

Верхняя  
часть  
кашки.

Рис. 1. Рис. клещевого канала земляного червя (*Lumbricus*), снятый съ рис. Рай-Ланкастера. (Quart. Journ. of Microsc. Science, vol. 15. N. S. pl. VII).

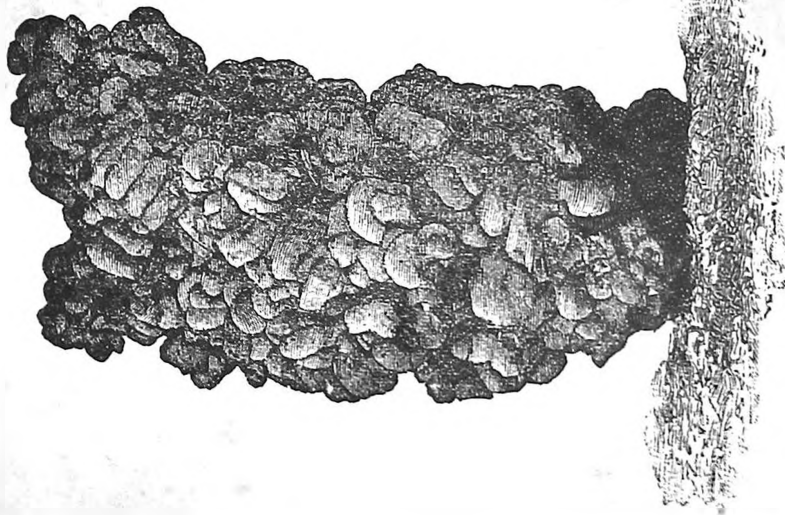


Рис. 2. Башенкообразная кучка экскрементовъ изъ-годь Пилцы, отложенная, вѣроятно, какимъ-либо видомъ *Regia sbaeta*; рисунокъ въ естественную величину и представляетъ копию съ фотографіи.

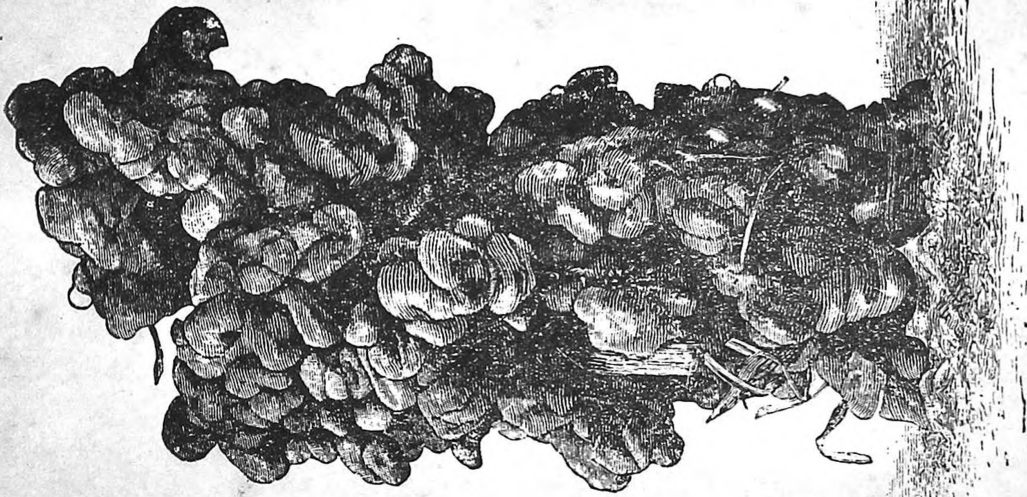


Рис. 3. Башенкообразная кучка экскрементовъ (въ естественную величину), изперженныхъ, вѣроятно, однимъ изъ видовъ *Regia sbaeta*, изъ ботаническаго сада въ Калькуттѣ; рисунокъ рѣзанъ на деревѣ съ фотографіи.

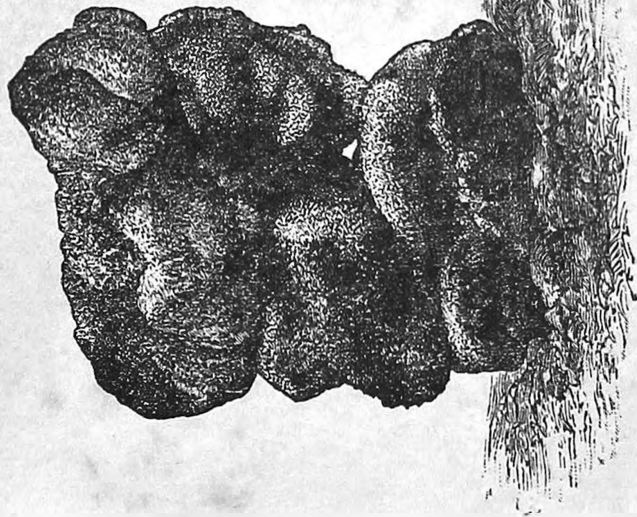
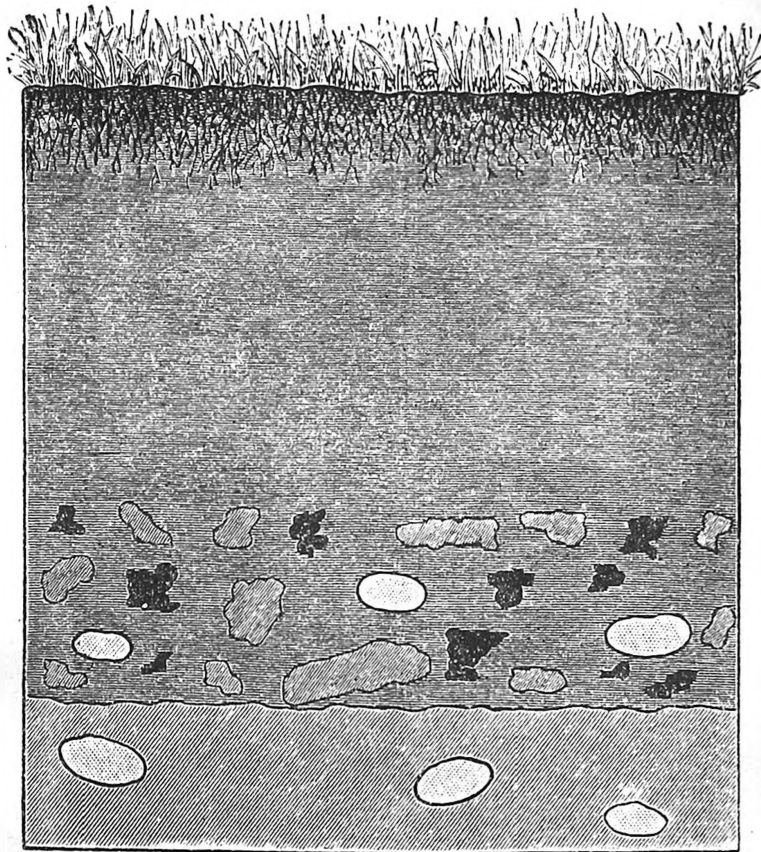


Рис. 4. Кучка экскрементовъ изъ горъ Пилгири въ южной Индіи (естественная величина); рисунокъ рѣзанъ на деревѣ съ фотографіи.





А Рис. 5. Разрѣзь растительнаго  
слоя на полѣ, осушенномъ и при-  
веденномъ въ порядокъ за 15 лѣтъ  
В прежде (рис. въ половину есте-  
ственной величины).

А—дернь; В—растительной слой,  
не содержащій въ себѣ никакихъ  
каменей; С—растительный слой  
съ кусками жженого мергеля,  
шлаковъ и кремнями; D—подпочва  
изъ чернаго торфянаго песка съ  
кремнями.

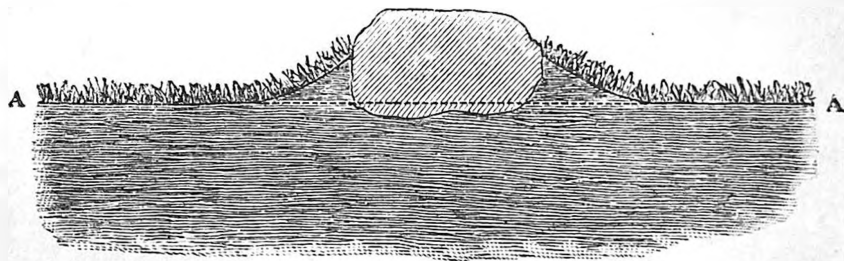


Рис. 6. Поперечный разрѣзь большого камня, оставленнаго на  
покрытой травой поверхности въ теченіе 35 лѣтъ.  
А, А—уровень поля. Ниже лежащій битый кирпичъ на рисункѣ  
не представленъ. Масштабъ:  $\frac{1}{2}$  дюйма на футъ.

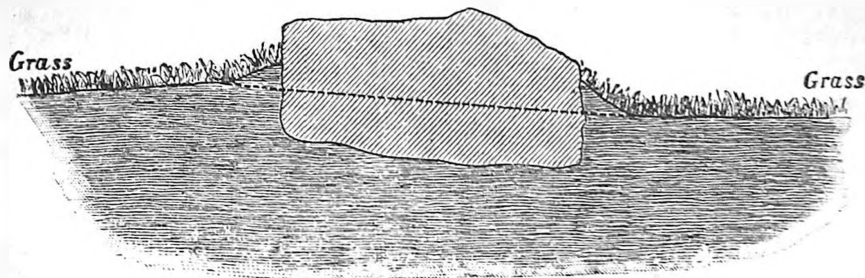


Рис. 7. Поперечный разрѣзь черезъ упавшій друдскій камень  
въ Стокхенджѣ и для показанія того, какъ глубоко онъ опустился  
въ землю. Масштабъ:  $\frac{1}{2}$  дюйма на футъ.





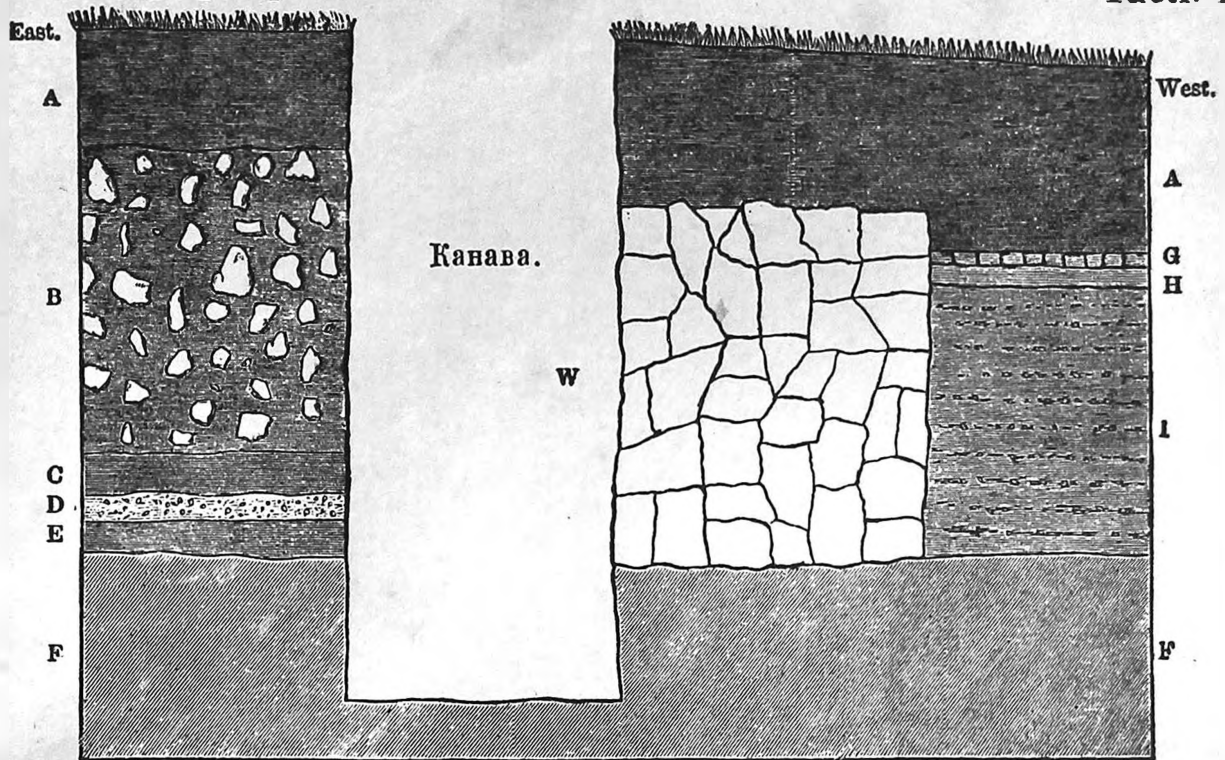


Рис. 8. Разрѣзъ фундамента зарытой въ землѣ римской виллы въ Абингерѣ. А А—растительный слой; В—слой темной земли толщиной въ 13 дюймовъ и съ большимъ количествомъ камней; С—черноземъ; D—разбитый цементъ; Е—черноземъ; F F—нетронутая подпочва; G—плитки (tesserae); H—цементъ; I—неизвѣстная по своему строенію масса; W—зарытая стѣна.

Растительный слой въ 9 дюймовъ толщины.

Слой мусора въ 27 дюйм. толщины, залегающій на кучѣ обугливагося дерева.

Плитки помоста, лежащаго на цементѣ.

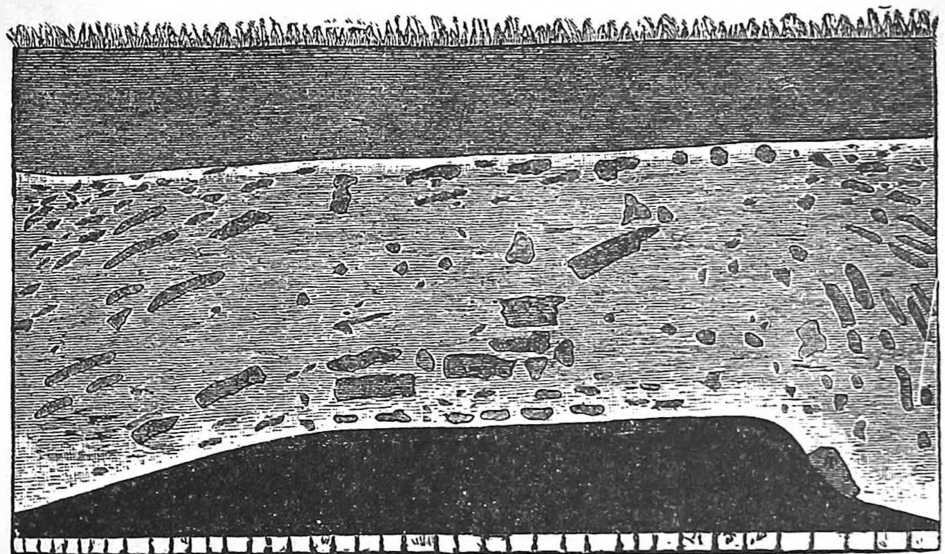
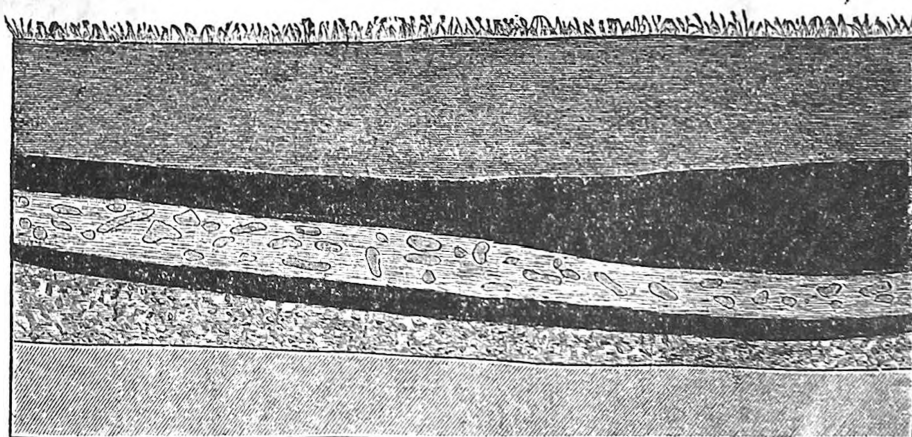


Рис. 9. Внутренній разрѣзъ базилики въ Сильчестерѣ. Масштабъ  $\frac{1}{18}$ . (Къ стр. 65).



А А — Растительный слой въ 16 дюйм. толщины. В — Слой обугливагося дерева въ 10 д. толщины. С — Слой мусора съ разбитыми плитками, въ 6 д. толщ. D — Слой обугливагося дерева въ 2 д. толщ. E — Слой мусора въ 6 д. толщины. F — Нетронутый песокъ.

Рис. 10. Внутренній разрѣзъ базилики въ Сильчестерѣ. Масштабъ  $\frac{1}{32}$ .



Растительный слой въ 20 дюйм. толщ.

Слой мусора съ разбитыми плитками, въ 4 дюйма толщины.

Черный слой изъ разрушившагося дерева; наибольшая толщина 6 дюймовъ.

Песокъ.

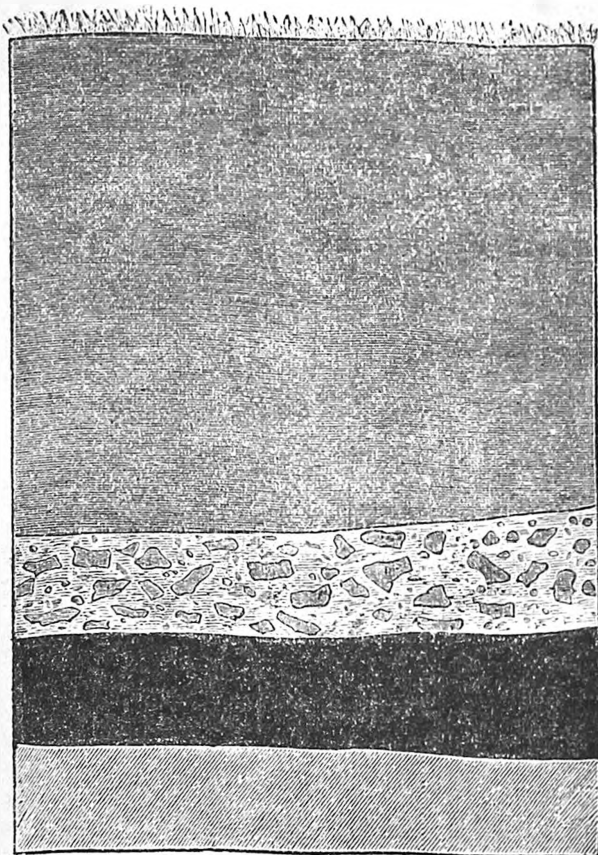
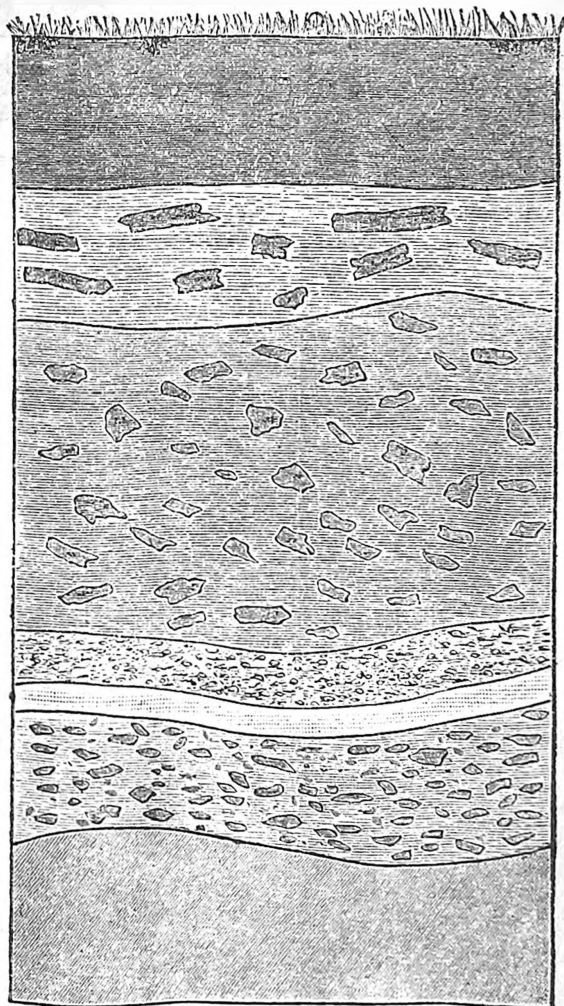


Рис. 11. Внутренний разръзъ здания въ серединѣ города Сильчестера.



Растительный слой въ 9 дюйм. толщ.

Свѣтлая земля съ большимъ количествомъ разбитыхъ плитокъ; толщина 7 дюймовъ.

Темный мелкозернистый мусоръ съ небольшими обломками плитокъ; толщина 20 дюймовъ.

Слой цемента въ 4 дюйма.

Слой штукатурки въ 2 дюйма.

Искусственная почва съ обломками плитокъ; толщина слоя въ 8 дюймовъ.

Мелкозернистая искусственная почва съ остатками другихъ построекъ.

Рис. 12. Разръзъ въ серединѣ базилики въ Сильчестерѣ.





Рис. 13. Разрѣзь опустившагося, высланнаго плитками пола въ Сильчестерѣ. Масштабъ  $\frac{1}{40}$ .

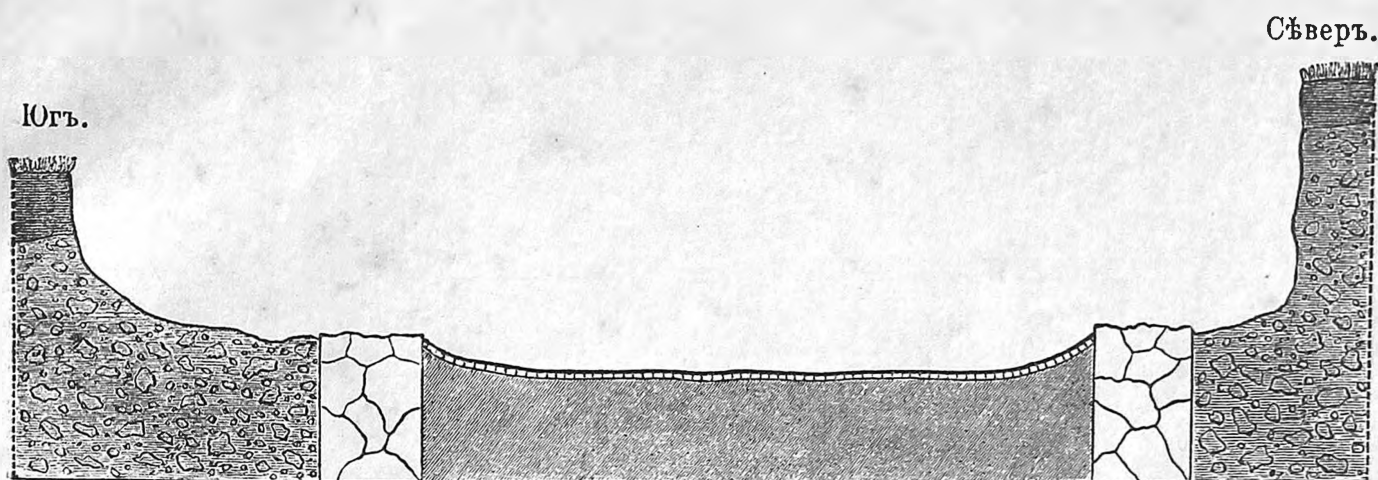


Рис. 14. Проведенный въ направленіи съ сѣвера на югъ разрѣзь черезъ опустившійся, высланный плитками полъ коридора въ Сильчестерѣ. Снаружи отъ разрушенныхъ стѣнъ на короткое разстояніе видна разрытая почва. Особенности почвы подъ поломъ неизвѣстны. Масштабъ  $\frac{1}{36}$ .

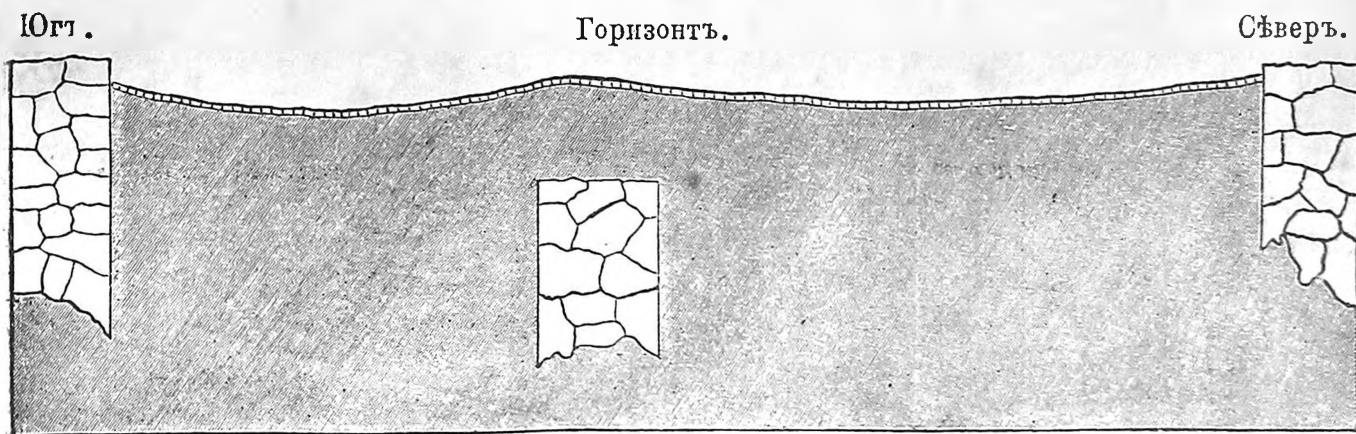


Рис. 15. Разрѣзь черезъ опустившійся, высланный плитками полъ и разрушенныя стѣны строения въ Сильчестерѣ, которое еще прежде было расширено, при чемъ фундаментъ старой стѣны остался зарытымъ. Масштабъ  $\frac{1}{40}$ .

