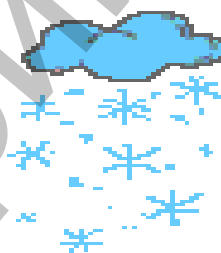


В.С. Конюшко
С.В. Чубаро

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГУЛКИ

Часть 2. Осень. Зима



Витебск 2004

В.С. Конюшко, С.В. Чубаро

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГУЛКИ

Часть 2. Осень. Зима

Учебное пособие

РЕПОЗИТОРИЙ ВГУ

УДК 574(075)
ББК 28.081я72
К65

Авторы: доцент кафедры зоологии УО «ВГУ им. П.М. Машерова» **В.С. Конюшко**, старший преподаватель кафедры географии УО «ВГУ им. П.М. Машерова» **С.В. Чубаро**

Рецензент: зав. кафедрой ботаники УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат биологических наук **Л.М. Мержвинский**

Учебное пособие содержит ряд практических указаний, как увидеть в окружающей природе самые обыкновенные биологические явления и дать им надлежащие объяснения.

Рекомендуется школьникам – для самостоятельного изучения биологических объектов, студентам – для выполнения внеаудиторных работ, учителям – для организации систематических занятий по изучению природы родного края.

УДК 574(075)
ББК 28.081я72

© Конюшко В.С., Чубаро С.В., 2004
© УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2004

1. ОСЕННИЕ ПРОГУЛКИ

1.1. ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСЕНЬ

Осень – период со среднесуточной температурой от +12° до 0° . Сроки наступления осени приходятся на вторую декаду сентября, что характерно для севера и востока, на юге и юго-западе – на начало октября. Первые же признаки осени появляются на две-три недели раньше. Дни в это время становятся все более короткими, чаще выпадают дожди и повторяются заморозки, небо затянуто облаками. Конец осени, совпадающий с появлением снежного покрова, наступает на северо-востоке Беларуси 10–13 ноября, на юго-западе – в конце ноября.

Неустойчивость погоды отмечается во всех районах республики: то ярко светит солнце, то дождь со снегом, то мороз. Баланс влаги – положительный. Вследствие недостатка активности фронтов в это время преобладают мелкие затяжные дожди. Эти дожди, хотя и влекут за собой длительную распутицу, чрезвычайно благоприятны, так как создают тот основной запас влаги в почве, который, сохраняясь под снежным покровом до весны, служит источником снабжения растений водой, особенно в засушливые годы.

Заканчивается вегетационный период. Оголяются лиственные деревья и кустарники, блекнут и никнут водные растения, улетают на юг многие птицы, а с севера прилетают чечетки и снегири – вестники близкой зимы.

Осень может быть разделена на 3 подсезона: первоосень, золотая осень и предзимье.

Начало осени (первоосень). Индикаторами перехода от спада лета к первоосенью служит начало массового пожелтения листьев берез и лип. Под этой фазой понимают тот момент, когда больше половины берез и лип в насаждениях обнаруживают явные признаки пожелтения. Общий аспект природы еще зеленый, но повсюду разбросаны пятна желтизны. Частный аспект созревающих хлебов сменяется аспектом пожнивных полей.

Уже в августе многие растения заканчивают цикл своего развития, тогда же на деревьях появляются первые желтые листья. Период опадения желудей. На болотах созрела клюква.

Прячутся некоторые насекомые, улетают ласточки, стрижи и другие насекомоядные птицы. У лосей начинается брачный период – осенний рев. В лесах – разгар грибного сезона.

Золотая осень. Во второй половине сентября – начале октября устанавливается теплое «бабье лето», продолжительностью от нескольких суток до 2–3 недель. Особенно тепло днем, когда температура может подняться до 25–28° . В отдельные годы вторично зацветают некоторые травы, вновь появляются бабочки. Белая паутина, которую ткут паучки-

кочевники, багрянец клена, чистое голубое небо придают особую прелесть этой поре, называемой «бабьим летом». Ночью же во многих местах, особенно в замкнутых котловинах и на осушенных болотах образуются густые туманы. Они иногда долго не рассеиваются, мешая прогреву почвы и воздуха и вызывая неоднородное распределение температуры по территории. Но это «осеннее», или «бабье», лето может исчезнуть за одну ночь. Вместо него приходит сырая и пасмурная поздняя осень с постепенно нарастающими холодами и морозящими дождями.

Золотая осень яркостью аспектов соперничает с весной. Аспект становится сначала пестрым, желто-зеленым, а к концу сентября золотисто-желтая расцветка древесных насаждений доминирует. К середине октября завершается листопад. Леса, парки и сады оголяются. Но отдельные золотистые пятна поздно опадающих экземпляров берез, кленов, дубов и зеленые пятна сирени, чубушника, барбариса и других кустарников сохраняются до конца октября. Усиливаются частные аспекты убранных и перепаханных полей, зеленеют всходы озимых.

На начало подсезона приходится средняя многолетняя дата первого инея, первого заморозка в воздухе, первого ледка на лужах.

С конца сентября нарастает пролет водоплавающих птиц, улетают болотные виды птиц. В середине октября прилетают с севера снегири. Активность беспозвоночных после заморозков резко падает. К концу октября растительный и животный мир готов к зиме.

Основным признаком конца золотой осени считается конец листопада у клена остролистого (примерно третья декада октября).

Вторая половина октября иногда выделяется в особый короткий подсезон – глубокая осень.

Предзимье. Начало этого подсезона совпадает с завершением листопада у березы, вяза и осины, конец – с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0° к понижению, выпадением первого снега (середина ноября). Заморозки становятся обычными, лужи по утрам затягиваются ледком. С переходом среднесуточных температур ниже 0° замерзают мелкие пруды.

На юг улетают последние стаи уток, гусей и лебедей. В перелесках и возле жилья человека появляются из более северных областей свиристели, щуры, клесты и другие пернатые зимовщики. Залегают на зимовье барсуки, ежи, медведи. В подземные логова собираются змеи.

1.2. ОСЕННИЕ ЦВЕТЫ

Осенью на убранных полях, на давно скошенных лугах как будто пусто. И все-таки пройдите по такому опустевшему полю. В это время можно найти и запоздалые нивянки-поповники, и дикий цикорий, и луговые васильки, и многое другое.

Цветочки ясколки белеют у края дороги и в октябре, рядом с ними – тоже белые, но четырехлепестковые цветки ярутки. Этот сорняк цветет от снега до снега: с ранней весны до глубокой осени, пока его снег не покроет.



Растения, цветущие осенью:
1 – ясколка; 2 – ярутка; 3 – пашенный клевер (котика); 4 – очанка; 5 – анютины глазки

На парах да и на других открытых местах всю осень цветут маленькие полевые анютины глазки. Анютины глазки есть и на жнивье. Найдешь их и вспомнишь: а ведь летом я их здесь не видал. Пройдешь по жнивью десяток шагов – кисть розовых цветочков зубчатки. И ее летом здесь не было видно, а по парам цвела. Летом цвели возле дороги котика, а теперь их нежно-пушистые головки (не зря прозвали «котиками» пашенный клевер) целыми букетиками сереют среди жнивья.

Все эти растеньица были здесь и среди лета, только не цвели. Невысокие, они оказались где-то там, совсем внизу. Высоко над ними поднималась рожь, и света им доставалось мало. И растеньица росли медленно, словно дожидаясь дней, когда над ними вместо ржаной чащи окажется небо. Рожь убрали, и котика, анютины глазки, зубчатка

быстро выросли и зацвели. Теперь-то их увидишь...

Зубчатка цветет в конце лета и осенью, полевые анютины глазки – и весной и осенью. И не только они одни: и на лугах найдутся растеньица, цветущие весной и осенью.

В начале лета, пока не поднялась высоко трава, на лугу цветет невзрачными цветками очанка. После сенокоса, осенью, она цветет снова. У этого растения две формы: весенняя и осенняя. Весенние очанки цветут до сенокоса, осенние – после него. У весенней формы стебель прямой, не ветвится, а цветки лиловые, у осенней – стебель ветвится и цветки белые с фиолетовым рисунком.

Сезонные формы – весенняя и осенняя – известны не только для очанки и анютиных глазок. Не всякое растеньице, цветки которого можно найти и весной и осенью, цветет непрерывно: у многих из них есть сезонные формы, цветет не один и тот же экземпляр.

На лугу, в посевах маленькому растеньицу не все время живется хорошо. Среди лета его сильно обгоняют в росте более крупные травы на лугу, высокие злаки на посевах. Какой переносчик пыльцы доберется до цветочка, скрытого в гуще травы, да и теснят его высокие соседи, загораживают свет. Весной светло и просторно: трава еще не поднялась, посевы невысоки, не загустели. Уберут хлеба, скосят траву на лугу, и снова станет светло и просторно. Не первый год косят луга и убирают хлеба, и у некоторых небольших растений образовались сезонные формы: каждая из них цветет и плодоносит в свое время: одна – весной, другая – осенью. Особые условия жизни на лугу и в посевах создали эти формы, и они – приспособление к этим условиям.

Весной и осенью цветут не только растения, встречающиеся в двух формах. Пройдите в конце сентября – начале октября по болотистому лугу, по окраине болотца, по мокрым низинкам оврага. И если они там есть, вы увидите их издали. Вот желтеют довольно крупные цветки. Пять лепестков, множество тычинок и пестиков, округлые листья с глубокой выемкой у основания черешка... Что-то очень знакомое в этих цветках. И вдруг вспоминаешь: ранняя весна и множество желтых цветков на болотинке. Это калужница.

Что же, и у калужницы есть весенняя и осенняя формы? Нет, цветет одно и то же растение. У многих растений бывает второе цветение: они цветут весной и – второй раз – осенью или в самом конце лета. И в иные годы цветут так сильно, словно для них вернулась весна – их «обычное время». Калужница интересна не только тем, что цветет второй раз осенью. В ее желтом цветке нет венчика: желтые «лепестки» – это ярко окрашенная чашечка. Растет калужница не просто по сырым местам, а по местам мокрым, нередко наполовину в воде. Ей не грозит засуха, и у нее нет приспособлений для уменьшения испарения воды. Корни калужницы находятся в грунте, богатом водой (тянуться в глубь почвы незачем: ее главный корень короткий). Зато сильно развитые боковые корни расходятся во все стороны: отовсюду берут питательные вещества.

По сырым лугам нередко цветет осенью – второй раз – горюцвет кукушкин или розовая дрема, кукушкины слезки, кукушкин цвет, как ее еще называют. Она совсем не похожа на ту белую дрему, по которой летом вы пробовали узнавать погоду на завтра. Ее пять розовых лепестков глубоко разделены на узенькие дольки, и цветок выглядит состоящим из нежных рогулечек.

Осенью розовая дрема отличается от летней, но это отличие особенное. Летом на ее стебельках нередко увидишь комочки слюны: словно шел кто-то мимо, плюнул и попал на дрему. Сорвите такой стебелек и осторожно какой-нибудь травинкой снимите пенистую жидкость. Вы увидите, что под «слюной» скрывается насекомое – маленькое, продолговатое, бескрылое. На кого оно похоже? Не узнали?

Тогда поищите тут же рядом, в траве, кобылочек. Когда идешь летом по скошенному лугу, то иной раз из-под ног словно брызжет во все стороны: прыгают маленькие кобылочки. Они невзрачны: серые, желтоватые, бурые, коричневые, редко – зеленые. Их личинки похожи на родителей, но они меньше, нежнее, бледнее и без крыльев. У многих кобылочек личинки тоже прыгают в траве, у некоторых живут по-особому.



*Горицвет кукушкин
(розовая дрема)*

Комочек «слюны» на розовой дреме – домик личинки одной из кобылочек. Ее так и прозвали – слюнявица. Личинка сидит на растении и сосет из него соки: ее хоботок погружен в растение. Она беззащитна, и спасает ее от врагов только крышечка из «слюны». Редко кто схватит такой комочек: несъедобно.

Комочек похож на слюну, но это не слюна: кобылочка выделяет жидкость не изо рта. Пенится жидкость потому, что насекомое взбило ее своими ногами. Жидкость не удержится на листе, она стечет вниз, пена удержится. В жидкость не закутаешься, а пеной можно окутаться. Конечно, личинка не знает этого. Она сосет из растения соки, очень богатые водой. Воды очень много, и личинка все время выделяет эту лишнюю воду из своего тела. Пены из чистой воды не собьешь, но слюнявица выделяет не чистую воду: в ней растворены некоторые вещества, отбросы пищеварения. Личинка шевелит ногами, и жидкость взбивается в пену.



Слюнявица

Комочки «слюны» встречаются на розовой дреме так часто, что из-за них это растение прозвали «кукушкины слезки». Говорят, что это кукушка наплакала.

Осенью комочков «слюны» на розовой дреме не найдешь – поздно. Личинки давно превратились во взрослых слюнявиц, и первый же дождь смыл с дремы остатки слюнного комочка.

Как отличить среди цветущих осенью травянистых растений, кто цветет вторично, у кого две сезонные формы, а кто просто продолжает цвести и осенью? Последних узнать нетрудно: они цвели и летом, большого разрыва (весна – осень) между цветениями нет. Чтобы различать две первые группы, нужно выяснить, какое перед вами растение: однолетнее или многолетнее. Сезонные формы встречаются у однолетних растений. Вторично цветут многолетние. У многолетних есть подземные побеги, изменившиеся в корневища, клубни, иногда в луковицы. По этому признаку их можно отличить от однолетних. В определителях растений всегда указывается, какие они – однолетние или многолетние.

1.3. ОГОРОДНЫЕ БЕЛЯНКИ

На цветниках, огородах, а также на пустырях и в оврагах, где в конце лета еще сохранились какие-нибудь цветы, мы в теплый, солнечный день увидим порхающих белых бабочек.

По широким крыльям, тонкому и стройному телу и по булавовидным усикам мы узнаем в них представителей группы дневных, или булавоусых, бабочек. Характерна для дневных бабочек также свойственная им поза покоя, которую они принимают, усаживаясь на отдых, а также вечером или при наступлении ненастья. В этом положении они приподнимают крылья вертикально над спиной, так что наружу бывает обращена в это время только нижняя сторона крыльев.

Основной способ передвижения белянок – полет. Ноги у них слабые, и ползают они медленно. Таковы почти все дневные бабочки.

Летая, бабочки присаживаются на цветки: на них они кормятся. Пища большинства бабочек – сладкий нектар цветка, который они сосут при помощи хоботка. Можно проследить работу хоботка у сидящей на цветке бабочки, но легче это сделать, наблюдая бабочку в садке. Поместите несколько капустниц в садок (или в большую стеклянную банку) и положите туда комочек ваты, смоченной сахарным сиропом. Вы увидите, как бабочка развернет и вытянет хоботок, начнет сосать.

Хоботок – это изменившиеся нижние челюсти, именно их внутренние лопасти. Они вытянулись в два длинных желобка, которые, сложенные вместе, образуют трубочку. Верхние челюсти (жвалы) отсутствуют. У разных групп бабочек хоботок развит различно: иногда он бывает очень длинным, даже длиннее тела бабочки (у некоторых бражников длина его достигает 15 см и даже более), иногда короткий, а у некоторых бабочек (например, у шелкопрядов, глазчаток) так недоразвит, что едва заметен (такая бабочка не питается и живет за счет жировых запасов тела).

У большинства дневных бабочек, в том числе и у наших огородных белянок, когда они принимают позу покоя, сложенные передние крылья бывают почти целиком прикрыты задними. Из-под задних крыльев выставляется только заостренная вершина крыльев первой пары. При таком положении вся видимая поверхность нижней стороны, то есть обратная сторона задних крыльев вместе с вершиной передних, окажется у огородных белянок окрашенной одним сплошным желтоватым или зеленовато-желтым тоном, который довольно хорошо скрывает сидящую бабочку среди зелени травы, обыкновенно пестреющей желтыми или желтоватыми цветами. Такая окраска является покровительственной, гармонирующей с тем именно фоном, где эти бабочки укрываются на ночь или в ненастную погоду.

Вся же остальная поверхность крыльев, которая у усевшейся бабочки оказывается спрятанной, имеет в основном белую окраску. Белый

цвет делает порхающую бабочку заметной уже издали; благодаря этому бабочки, разлетающиеся в поисках пищи на далекое пространство, могут видеть и находить друг друга, когда это будет им необходимо (самцы и самки должны встретиться для целей размножения). Но этот же белый цвет делает бабочку заметной и для врагов (например, для птиц); в этом случае бабочку должен спасти от опасности ее полет. Летает бабочка-белянка не особенно быстро, но при полете бросается из стороны в сторону («порхает») и поймать ее оказывается не так легко.

Видовые и половые различия у белянок. Если бабочки-белянки собраны у нас в достаточном количестве, то, сравнивая их между собой, мы сможем различить три отдельных вида из рода белянок: капустницу, репницу и брюквенницу. Определить каждый из этих видов можно по следующей таблице.

Таблица для определения огородных белянок

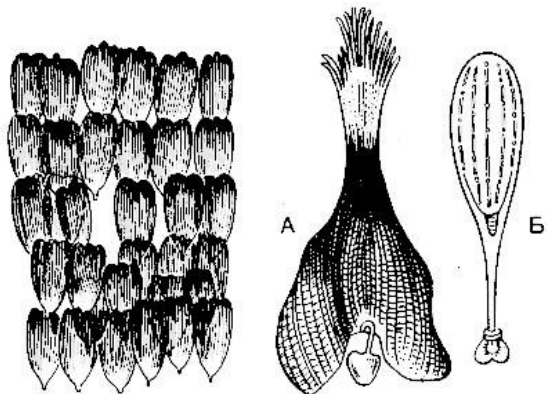
Характерные признаки	Вид белянок					
	Капустница		Репница		Брюквенница	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Размах крыльев в мм	50-60	50-60	35-45	35-45	35-45	35-45
Наличие круглых темных пятен на передних крыльях	2	—	2	1	2	1
Окраска круглых темных пятен и вершин крыльев	черная	черная	серая	серая	серая	серая
Наличие темного опыления вдоль жилок на нижней стороне задних крыльев	—	—	—	—	+	+
Запах самцов		герань		резеда		лимон

На огородных белянках мы можем убедиться еще и в том, что различия между близкими видами не ограничиваются только морфологическими и цветовыми признаками: их раздельному существованию в природе и сохранению их видовой жизни в процессе размножения способствует еще и их психофизиологическая изоляция.

Чтобы ознакомиться с этим явлением, возьмите только что пойманного самца брюквенницы и проведите пальцем по верхней стороне его крыльев – вы почувствуете довольно сильный и приятный запах лимона. Крылья самца репницы при таких же условиях будут издавать уже другой запах, напоминающий аромат резеды, а у самца капустницы иногда удается уловить слабый запах герани.

Чтобы найти источник этих запахов, рассмотрим в сильную лупу поверхность переднего крыла самца белянки и сравним ее с соответствующими участками на крыле самки. Мы увидим, что у самца она бархатистая, тогда как у самки чешуйки крыльев образуют гладкую

поверхность. Если соскоблить несколько чешуек с крыла самца и рассмотреть их под микроскопом, то можно увидеть среди них чешуйки особой формы – те пахучие чешуйки, которые источают характерный для данного вида аромат.



Чешуйки бабочек: слева – расположение чешуек на крыле; справа – пахучие чешуйки: А – белянки; Б – голубянки

Чешуйки бабочек очень разнообразны по форме, причем у одной и той же бабочки имеется несколько форм чешуек, разных на различных частях ее тела. Чешуйка – это видоизмененный волосок: сплюснутый хитиновый мешочек той или иной формы, полный внутри.

С чешуйками связана окраска (и рисунок) крыльев бабочек. Сама чешуйка прозрачная или матовая и бесцветная. Ее окраска зависит от находящихся внутри нее крупинок красящих веществ (пигментов). Наружная поверхность чешуйки покрыта ребрышками. С преломлением и отражением световых лучей от ребрышек чешуек связаны особенности окраски многих бабочек: переливы окраски, металлические цвета. Таким образом, расцветка крыльев бабочек может зависеть и от наличия в чешуйках красящих веществ, и от особенностей строения самой чешуйки.

Если чешуйки стереть, то обнажится крыловая перепонка – тонкая прозрачная пластинка с тянущимися в ней жилками.

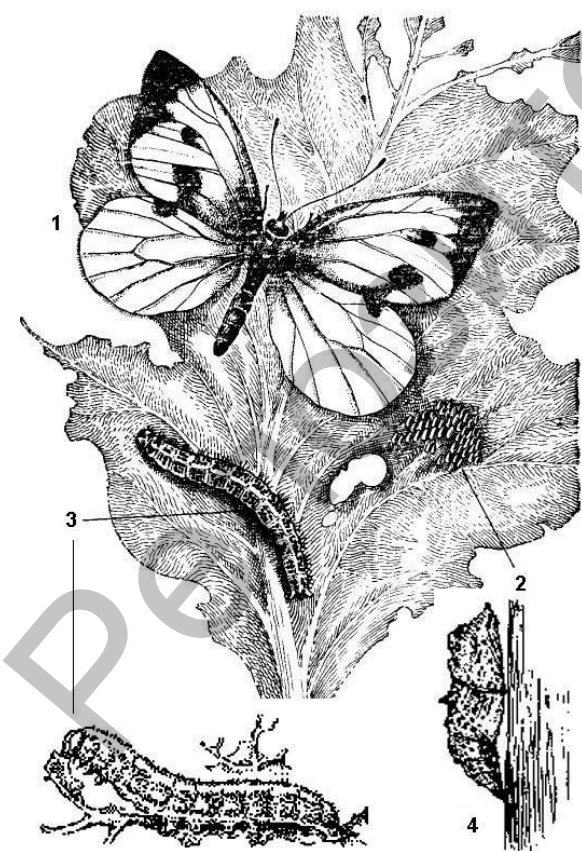
Таким образом, при сближении полов у дневных бабочек первым сигналом является зрительный образ: бабочка уже на расстоянии замечает другую белую бабочку, выделяющуюся в виде яркого движущегося пятна, а затем обе бабочки приближаются друг к другу и некоторое время кружатся в воздухе вместе. На близком расстоянии вступает в действие уже чувство обоняния – свойственный самцам каждого отдельного вида специфический запах.

Развитие белянок. Появившиеся весной или в начале лета бабочки откладывают свои яйца на различные дикорастущие крестоцветные растения: сурепку, свербигу и желтушник (в огородах в это время еще нет соответствующих кормовых растений). Ко второй половине июля появляются бабочки второго поколения. Ко времени их вылета луга оказываются уже скошенными, а на огородах пышно зеленеют овощные растения из семейства крестоцветных. Поэтому бабочки летнего

поколения держатся уже ближе к человеческому жилью и откладывают свои яйца на листья капусты, брюквы и других культурных крестоцветных. Таким образом, обычно в наших условиях сменяются за год два поколения белянок. Прямой вред огородам причиняют гусеницы, выходящие из яиц, отложенных бабочками второго – летнего поколения.

Весной репницы и брюквенницы выходят из перезимовавших куколок приблизительно дней на 10–12 раньше капустниц. Следовательно, капустница требует больше тепла для своего развития. Это видно и по ее географическому распространению. Капустница становится редкой в заволжских областях и отсутствует в Сибири, где климат более континентальный, чем на западе, и зимы более суровые. Полосе, где капустница становится редкой, соответствует январская изотерма -14° ; очевидно, что при более низких температурах зимующие куколки уже погибают. Репница и брюквенница оказываются менее требовательными к теплу и распространены гораздо шире.

Летающая над капустными грядками крупная белая бабочка видна издали. Следя за самкой, можно тут же, на огороде, наблюдать откладывание яиц. Порхая над капустой, самка ищет лист, на котором ей удобнее устроиться. Найдя, садится на его нижнюю сторону и складывает крылья. Не пройдет и минуты, как бабочка приподнимает брюшко, и из его



Капустная белянка: 1 – самка;
2 – кладка яиц; 3 – гусеница; 4 – куколка

конца, прикоснувшегося к листу, выскальзывает бледно окрашенное яичко. По три-четыре раза в минуту прикасается кончик брюшка к листу, и каждый раз появляется новое яичко. Капустница откладывает яйца одно возле другого, образуется кучка яиц, «бляшка». Яйца «стоят» на листе, и каждое из них приклеено капелькой липкой жидкости, выступающей из брюшка перед его откладкой.

Если ничто не потревожило самку, тогда она отложит весь запас созревших яиц: несколько десятков, иной раз до 150-200 штук. Потревоженная бабочка прервет кладку и взлетит, но вскоре снова присядет, конечно, на другом месте. Отложив весь запас яиц, бабочка летит на цветки, питается нектаром и через некоторое время откладывает новую порцию созревших яиц.

Только что отложенные яйца

окрашены очень бледно, но вскоре начинают желтеть, и на следующий день они уже лимонно-желтые. Желтая бляшка яиц сразу заметна на листе. Летом капустница обычно откладывает яйца на наружные листья кочана, и обнаружить их здесь очень легко: достаточно взглянуть на нижнюю сторону повернутого листа. На этом основан один из приемов борьбы с капустницей: когда начинается лет бабочек, капусту осматривают и уничтожают все замеченные бляшки яиц, раздавливая их тут же на листе. Прделав это без запозданий и несколько раз на протяжении лета, можно уничтожить почти все кладки яиц.

Последите за летающей на огороде самкой репницы: она присаживается на капусту, репу, брюкву гораздо чаще, чем капустница, но ненадолго. Поищите на листьях яйца репницы: они тоже желтые и тоже выглядят ребристыми бочонками, как и у капустницы. Но их не так легко найти: репница откладывает яйца поодиночке, а не кучками.

Через неделю, полторы из яиц выходят гусеницы. За несколько часов до этого яйцо бледнеет, а его вершинная часть буреет. Это изменение окраски яйца – сигнал для наблюдателя, желающего проследить выход гусениц. Обычно первая еда гусеницы – оболочка яйца. Затем она начинает скоблить мякоть листа и, вырастая, причиняет значительный вред капусте («капустный червь»).

Окраска гусениц капустницы синевато-зеленая, с тремя желтыми продольными полосками (по спине и по бокам) и с множеством черных точек. Такая расцветка плохо скрывает гусениц, сидящих на бледно-зеленом листе, однако птицы берут их неохотно и обыкновенно бросают не съедая. Следовательно, пестрая расцветка гусениц капустницы – это один из примеров распространенной среди насекомых предостерегающей окраски.

Гусеница и сама защищается, когда ее беспокоят. Она поворачивает голову к своему врагу и выделяет изо рта едкую жидкость. Известны случаи, когда приходилось отправлять в больницу рабочих, очищавших на огороде капусту от гусениц. У них распухали и сильно чесались руки, а кожа на них краснела и воспалялась.

Гусеницы репницы живут на тех же растениях и ведут такой же образ жизни, как и гусеницы капустницы, но внешний вид у них другой. Они матово-зеленого цвета, и поэтому их трудно заметить на зеленом листе (покровительственная окраска). Покровительственная окраска служит защитным приспособлением для «съедобных» насекомых, подвергающихся нападению со стороны птиц.

С различием в характере защитных окрасок гусениц связано и еще одно биологическое различие между капустницей и репницей. Капустница, у которой гусеницы хорошо заметны, но зато несъедобны, откладывает на один лист сразу целую кучу яиц, а репница, у которой гусеница спасается от врагов благодаря своей зеленой покровительственной окраске,

откладывает свои яйца по одному. Легко понять, что если бы зеленые гусеницы репницы, трудно различимые на листьях, когда они сидят поодиночке, сидели бы на своем кормовом растении группами по 30–50 штук, то они были бы легко обнаружены своими врагами и истреблены одна за другой. Для капустницы же, как и для других «несъедобных» насекомых с предостерегающей окраской, такая скученность оказывается выгодной, так как она создает своего рода «взаимное страхование» одинаково окрашенных гусениц. Преследователь, неудачно отведавший одну из них, уже не будет трогать таких же соседей и лучше запомнит их внешность на будущее.

Как и у любой гусеницы, тело гусеницы капустницы состоит из трех разделов: головы, груди и брюшка. Покровы округлой головы очень твердые, и по своей жесткости голова резко отличается от сравнительно мягкого туловища. Ротовые органы – грызущие. Сложных (фасеточных) глаз у гусеницы нет: у нее только маленькие простые глазки, по шесть глазков с каждой стороны в передней части головы (искать их нужно при помощи лупы). Видит гусеница плохо и очень недалеко, примерно на расстоянии 1 см. Грудные кольца отличаются от брюшных тем, что несут по паре ног (три пары).

Кроме трех пар грудных (истинных) ног на брюшных кольцах имеется пять пар брюшных (ложных) ножек. Благодаря брюшным ножкам гусеница не только держится на листе, стебле и т.п., но и довольно быстро ползает, лишь слегка сокращая волнообразно свое длинное туловище.

Через четыре-пять дней по выходе из яйца гусеница линяет (первая линька); в дальнейшем она перелиняет еще три раза, пока не станет взрослой, готовой к окукливанию. Промежутки между линьками колеблются от трех до семи дней.

Линька – важный момент в жизни гусениц. Покровы гусеницы сравнительно мягки, но мало растяжимы и не растут вместе с ростом тела. Как и все личинки насекомых, гусеница не растет непрерывно, изо дня в день: она растет периодически. Сбросив старый покров, гусеница оказывается одетой новым, молодым покровом. В это время, пока покров не загрузел, и возможен рост.

Дотроньтесь до гусеницы капустницы. Она замирает на месте. Троньте ее еще раз. Гусеница изгибается, приподнимается, поворачивает голову к «врагу». Из рта ее выступает зеленая жидкость, и гусеница пытается обмазать ею раздражающий ее предмет. Она защищается...

Конечно, такая защита не спасет гусеницу от птицы: удар клювом поранит ее, а пораненная, даже просто помятая гусеница погибает. Но птицы редко нападают на гусениц капустницы: у них есть едкие выделения. От этих выделений может пострадать даже кожа человека: пальцы распухают и чешутся, кожа на них краснеет, воспаляется. Поэтому не следует собирать гусениц с капусты голыми руками.

На капустном листе гусеницы держатся довольно крепко. Попробуйте снять гусеницу с листа, и вы почувствуете, что она не просто «снимается», ее нужно «оторвать» от листа, пусть и с очень небольшим усилием.

Пересадите гусеницу на свежий лист: подставьте его ей или осторожно подденьте ее кусочком бумаги (чтобы не помять). Слегка встряхните теперь этот лист – гусеница падает. Дайте ей побыть на листе 5–10 минут, и уж тогда слегка встряхните его: гусеница держится на листе. Нужно сильно встряхнуть лист, чтобы она упала.

Почему такая разница?

Еще раз пересадите гусеницу на свежий лист и последите за ней в лупу: смотрите на переднюю часть головы гусеницы. Вы увидите, что, ползая по листу, гусеница плетет перед собой дорожку из шелковых петель. Шелковинки она выпускает из прядильного сосочка на нижней губе: здесь находится отверстие прядильной железы. За прикрепленные к листу шелковинки гусеница и цепляется коготками, когда ползает. Попав на новый лист, она прежде всего начинает плести «дорожку», и пока ее еще нет – падает. Крепко уцепиться за лист своими слабыми коготками она не может.

С возрастом гусеницы начинают расползаться, и взрослые живут уже поодиночке. Они очень прожорливы и так объедают листья, что от них остаются только толстые жилки.

Гусеница капустницы ест только крестоцветные растения. Предложите ей листья крапивы, березы, липы, свеклы, моркови, любого растения, но не крестоцветного. Гусеница умрет с голоду, но не станет есть эти листья. Она не откажется только от ре�еды и настурции.

Возьмите несколько листьев капусты и выдавите из них сок. Намажьте этим соком какой-нибудь лист, хоть липы. Гусеница начинает есть его. Она будет грызть даже просто кусочек бумаги, пропитанной капустным соком.

Почему? Крестоцветные содержат в себе особые вещества, те самые, которые придают им характерный «капустно-редечный» вкус и запах. Этот вкус и запах и служит для гусеницы капустницы сигналом «еда». Нет этого сигнала, нет и соответствующего действия гусеницы.

Значит, в том, что капустница откладывает яйца только на определенные виды растений и помещает их на нижней стороне листа (где они защищены от солнца и скрыты от врагов), проявляется у нее инстинкт заботы о потомстве. В дальнейшем родительском уходе гусеницы не нуждаются и ведут совершенно самостоятельную жизнь.

В самом конце лета, а то и в начале осени гусеницы капустницы линяют в последний (четвертый) раз и начинают расползаться с капусты: ползут на заборы, стены построек, на деревья. Иной раз они заползают очень высоко: на 6–8 и даже 10 метров над землей.

Найдя подходящее место, гусеница тклет шелковую подушечку (за нее позже зацепится задний конец куколки), а вокруг тела делает поясok из шелковинки, как бы привязывает себя им к стене. Теперь она перестает держаться ногами и затихает, поддерживаемая пояском. На другой день кожа гусеницы лопается и появляется куколка. Поддерживаемая пояском, зацепившись своим концом за подушечку (как бы упираясь в нее), куколка остается висеть на стене – головой кверху на всю зиму.

Куколки висят открыто на стене или на стволе дерева, но мало заметны. Окраска их примерно такая же, как той поверхности, на которой они висят: на светлой стене куколка светлая, на темной коре она темная. Эту зависимость окраски куколки от окраски окружающего ее фона нетрудно подметить, наблюдая за куколками в природе. Но ее можно выявить гораздо ярче на очень простом опыте.

Наберите взрослых гусениц, разделите их на несколько партий и поместите для окукливания в разные условия. Пусть одна партия окукливается на солнечном припеке и на белом фоне, другая – на припеке и на красном фоне, третья – на черном фоне. Другим партиям дайте окукливаться в тени и опять – на разных фонах. А одну партию поместите в темный прохладный подвал или погреб (8–10 градусов тепла). Посмотрите, какие куколки у вас получатся: как отразится на их окраске освещение и цвет поверхности.

У куколки можно различить многие органы будущей бабочки. Видно членистое брюшко с дыхальцами по бокам, на верхней стороне плотно прижатые к телу очень короткие крылья. Впереди заметны длинные усики, прижатый к телу вытянутый хоботок, ноги. Куколка не гладкая, а как обычно у дневных бабочек с угловатыми выступами, острыми бугорками и т.п. Летняя куколка заметно отличается от осенней, зимующей: она стройнее, с очень большими шипами на спинной стороне. Прикрепленная к стене шелковинками, куколка словно подпоясана пояском, поддерживающим ее в вертикальном положении, головой кверху (она может оказаться и в горизонтальном положении, например, прикрепившись к потолку). У крапивницы, репейницы и многих иных дневных бабочек куколка висит: прикрепленная концом брюшка, она висит вниз головой. Открыто висящие куколки свойственны дневным бабочкам, и они, как правило, не одноцветно-бурые или коричневые до почти черных (как обычно у ночных бабочек), а более или менее цветные, иногда ярко окрашенные или с металлическим блеском.

Повадки у огородных белянок различны, и не любой способ борьбы одинаково пригоден для каждой из них.

Простейший способ борьбы с капустницей – уничтожение яиц, сбор и уничтожение гусениц. Пригоден ли этот способ для борьбы с репейницей? Очевидно, нет: слишком трудно разыскивать отложенные поодиночке яйца, нелегко собрать живущих поодиночке гусениц, да еще малозаметных

на листьях. Против репницы приходится применять химические меры борьбы; конечно, они пригодны и для борьбы с капустницей.

1.4. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И СЕМЯН

По мере того как лето близится к концу, цветков становится все меньше и меньше. Начинают увядать и сами растения. Но в течение лета из завязей опыленных цветков образовались плоды и семена.

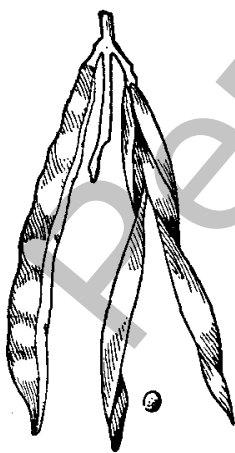
Для растения важно не только произвести определенное количество семян, но и обеспечить возможно более широкое расселение их. Если бы все семена падали около самого растения, на котором они образовались, они не могли бы все проросши, развиваться во взрослые растения, так как им было бы тесно. Необходимо, чтобы семена рассеивались на возможно большие расстояния.

Плоды, в которых заключены семена, в своем строении обнаруживают многочисленные приспособления, обеспечивающие их перенос на большое расстояние, что способствует расширению территории, занимаемой данным видом растения (его ареала).

Приспособления эти разделяются на следующие главные группы: разбрасывание семян самими растениями, разнос их ветром и с помощью воды, распространение с помощью животных.

Разбрасывание семян самими растениями. Существует обширная группа плодов – бобы, стручки, коробочки и другие, – которые сами разбрасывают свои семена.

Наиболее обычный и простой случай у двустворчатых высохших плодов – бобов. Если в жаркий день поздним летом или раннею осенью идти по садовой аллее, обсаженной желтой акацией, то можно слышать постоянно повторяющийся легкий треск. Это раскрываются двустворчатые, высохшие плодики растений – бобы. Створки быстро закручиваются, и при этом выбрасывают семена на значительное расстояние. Закручивание происходит благодаря находящемуся на внутренней стороне створок слою длинных деревянистых клеточек. При высыхании эти клетки или волокна укорачиваются. Когда их напряжение превзойдет крепость соединения створок, последние разъединяются и закручиваются. Так как волокна расположены наискось по отношению к продольной оси плода, то закручивание происходит винтообразно. Подобным же образом закручиваются бобы и у других растений. Если плод короток, створки делают один или половину винтового оборота; если же он длинен, то – два или даже три винтовых оборота, и створки опорожненного плода принимают вид завитого локона.

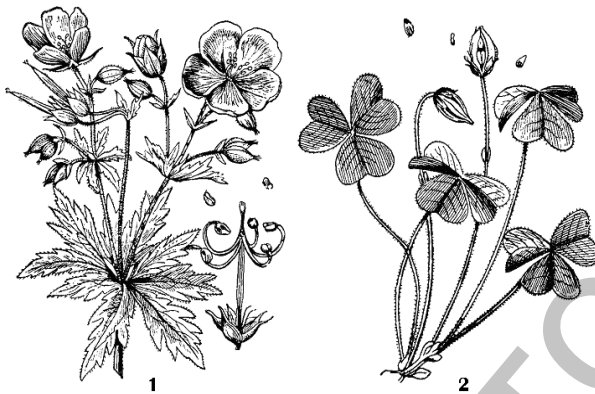


Растрескивание бобов

створки опорожненного плода принимают вид завитого локона.

На лугах и между кустарниками довольно обыкновенным растением является луговая герань с крупными фиолетово-синими цветками, а на сырых местах, по откосам канав – болотная герань с пурпуровыми цветками. Иначе герани называются журавельниками. Такое название дано им за форму плода, похожего на голову журавля или аиста. Эта форма плода связана с оригинальным способом разбрасывания семян.

В середине плода имеется пятигранная длинная колонка. Вдоль нее натянута пять плодолистиков, или створок. У основания колонки, между нею и каждым плодолистиком, помещается по одному семени. Благодаря этому здесь образуется полушаровидное вздутие – как бы голова, а остальная длинная часть колонки с прилегающими к ней плодолистиками представляет как бы длинный клюв. Когда семена созреют, плодолистики высыхают, но высыхают неравномерно. Наружный слой высыхает скорее, чем внутренний. Вследствие этого плодолистики закручиваются; нижний



1 – Луговая герань. Отдельно справа – раскрывшийся плод. 2 – Кислица

край их отделяется от колонки, и они спирально свертываются снизу вверх, где остаются соединенными с колонкой. При быстром загибании нижнего края плодолистика семена отбрасываются, описывая большую дугу. В жаркие дни высыхание и закручивание происходят быстрее, и семена отбрасываются дальше. Оставшийся столбик с пятью закрученными у верхнего конца его плодолистиками производит впечатление канделябра.

В тенистых сырых лесах обыкновенным обитателем является кислица – небольшое нежное растение с тройчатыми листьями, напоминающими листья клевера. От присутствия в тканях кислой на вкус ядовитой щавелевокислой соли (являющейся защитой против животных) кислица и получила свое название. Из созревшей коробочки этого растения семена выбрасываются также благодаря слою набухающей ткани, находящемуся здесь только не в створках плода, а в кожуре самих семян. Слой набухающей ткани пропитывается водой и поэтому увеличивается в размерах. Наружный слой кожицы не выдерживает этого давления, и кожица разрывается вдоль семени. Оба образовавшихся края ее моментально закручиваются, выворачиваясь наизнанку. Семя получает от этого сильный толчок и выбрасывается через отверстие коробочки. Надавите немного на более или менее спелый плод кислицы, и вы увидите, как семена выскочат с большой силой. У совершенно же зрелого плода это происходит само собой.

Описанные примеры знакомят только с наиболее типичными способами разбрасывания семян самими растениями. Несмотря на обилие этих способов, такой путь распространения растений далеко не может быть поставлен на первом месте. Он наблюдается только у растений с раскрывающимися плодами, да и то не у всех.

Обычно плоды подобных растений, созревая, занимают положение, которое обеспечивает наиболее беспрепятственное разбрасывание семян. Если, например, до созревания плоды были скрыты под листьями, то перед растрескиванием их плодоножки принимают иное положение и выносят плод на открытое место. Семена у растений, имеющих разбрасывающие механизмы, обычно имеют форму шара, яйца или чечевицы. Выбрасывание их почти всегда происходит под углом, близким к 45° , при котором, как известно, обеспечивается наибольшая дальность полета.

Растения, разбрасывающие семена, обычно произрастают в таких местах, где по тем или иным причинам невозможно использовать иные, более эффективные пути расселения, такие, как посредничество ветра или животных. Чаще всего они обитают в глухих уголках леса, где почти не бывает ветра, и где редко проходят звери.

Однако часто разбрасывание семян сочетается с другими способами их расселения. Не случайно, например, известная всем недотрога чаще всего раскрывает свои плоды именно при прикосновении к ним. Ведь в этом случае семена летят вслед прошедшему мимо животному и имеют шанс запутаться в его шерсти.

Распространение плодов и семян ветром. Среди семян имеются чрезвычайно легкие, пылеобразные, способные долгое время находиться в воздухе. Сюда, прежде всего, следует отнести семена орхидей, грушанки, белозора болотного и др. Долгому «парению» в воздухе этих семян способствуют также их более или менее сплюснутая форма.

Но и более крупные семена многих растений могут перемещаться по воздуху благодаря разного рода летательным приспособлениям: крыловидным пластинкам, каемкам, пучкам длинных волосков и т.п., играющим роль как бы крыльев, парусов и парашютов. При помощи всех подобных придатков площадь сопротивления воздуху при падении значительно увеличивается. Ветер поэтому может уносить такие семена на большое расстояние.

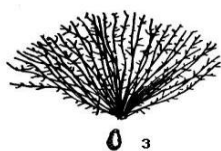
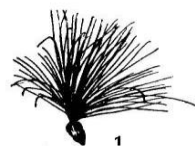
Волосистые придатки или хохолки разнообразной формы особенно распространены в семействе сложноцветных. Здесь они обладают способностью складываться под влиянием сырости и раскрываться при высыхании. Примерами могут служить хорошо всем известный одуванчик, весеннее растение мать-и-мачеха, бодяки, кульбабы, ястребинки и др.

Нет, пожалуй, человека, который ни разу в жизни не забавлялся, раздувая пушистый шарик соплодия одуванчика с легкими его плодиками,

снабженными маленькими парашютиками. Когда плодики одуванчика созревают, то обертка в сухую погоду раскрывается, и волоски хохолков растопыриваются, принимая вид парашютов, имеющих большую поверхность; таким образом формируются шаровидные головки соплодий. Плодики легко отделяются от плодоложа. Достаточно даже небольшого порыва ветра, чтобы они разлетелись на значительное расстояние.

Снабженный парашютом плодик медленно опускается на землю, а пока опустится, может совершить большое путешествие. В вечернем влажном воздухе, а тем более в сырую погоду, гигроскопические парашюты снова складываются и закрываются оберткой до следующих теплых лучей солнца.

У дороги видны высокие колючие кустики какого-то растения. На верхушке стеблей белеют словно комки ваты. Они на глазах становятся все рыхлее, словно лезет из них эта пухлая «вата».



Пушинки:

1 – чертополоха;

2 – одуванчика;

3 – бодяка

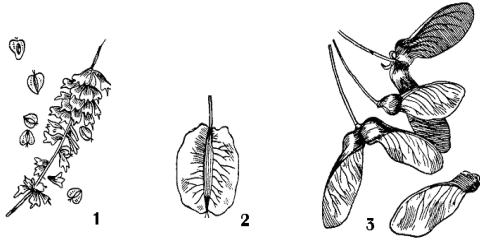
Ветер рыхлит и рыхлит комок, отрывает отдельные пушинки, и они летят. Это чертополох. Еще недавно он цвел, и тогда на верхушках его стеблей красовались большие лилово-пурпуровые цветочные головки. Теперь головка полна «пушинок»: у семянки чертополоха большой хохолок из тончайших волосков. Пушинка – приспособление к распространению семян ветром.

Поймайте рукой летящую пушинку одуванчика: она лежит на ладони, и ничего с ней не случилось. Поймайте пушинку чертополоха. На ладони оказались семянка и отдельно от нее хохолок. Почему так? Грубо схватили, «испортили» пушинку? Ловите еще и еще. Все то же. Подставьте ладонь летящей пушинке, пусть она сама «сядет» на нее.

Села и... семянка отвалилась от хохолка. Не вините себя в неудаче: такова особенность пушинок чертополоха. Стоит летящей пушинке натолкнуться на что-нибудь, и хохолок отделяется, семянка падает на землю. Поэтому чертополохи и растут часто у заборов, плетней, стен: на них легко натолкнуться летящей пушинке. Пушинка может задеть ветку куста и просто высокую травинку, стебелек, да и мало ли что еще. И всегда хохолок отделяется, семянка падает. Путешествие окончено.

Так распространяются семена не только чертополоха. У бодяков хохолок тоже отпадает от семянки при толчке. Хохолок у бодяка немножко иной: его волоски не простые, как у чертополоха, а перистые.

Пушинка может поднять в воздух лишь очень легкое и маленькое семя или плодик. Более крупные бывают снабжены крыловидными отростками, которые можно видеть у плодов вяза или березы.



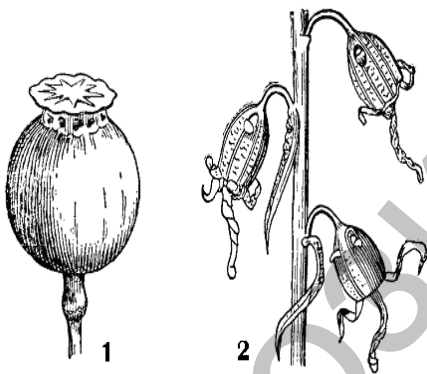
Крылатые плоды: 1 – березы;
2 – вяза; 3 – клена

Интересную особенность представляют плоды клена: при падении они быстро вращаются в горизонтальной плоскости, благодаря чему долго остаются в воздухе. У липы при плодах остается большой прицветник играющий роль паруса.

Наконец, остановимся еще на одном приспособлении для разбрасывания семян, связанном с деятельностью ветра.

Способы разбрасывания семян, при которых используется упругость стеблей или плодоножек, раскачиваемых порывами ветра, можно сравнить с древним метательным орудием – пращей.

Наклонение таких стеблей ветром вызывает то, что в силу упругости они стремительно возвращаются в нормальное положение, причем далеко отбрасывают сидящие на них плоды или семена. Они обычно достаточно крупны и тяжелы и лишены летучек. Коробочка поставлена так, что устье ее направлено вверх. Открывается оно только в сухую погоду. Как правило, коробочка сравнительно глубока, поэтому только сильные колебания стебля могут выбросить из нее семена.



Коробочки: 1 – мака;
2 – колокольчика

Хороший пример этого представляет мак. У большей части других растений, образующих коробочки, рассеивание семян происходит подобным же образом (гвоздичные, колокольчики и т.д.).

Этим путем обеспечивается распространение плодов и семян на значительные расстояния.

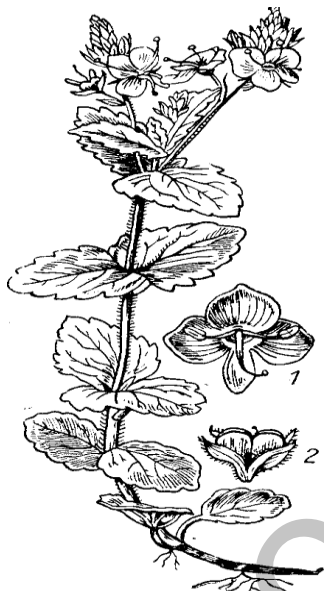
Распространение плодов и семян водою. Когда от проливного дождя образуются потоки, быстро стекающие по почве, то они смывают не только песок и землю. Они увлекают и упавшие семена, которые откладываются затем уже на новом, более отдаленном месте. Семена и плоды уносятся еще далее, если тем же дождевым потоком или ветром они приносятся в текущую воду ручьев и рек.

Водой могут быть захвачены и отнесены на более или менее значительное расстояние всякие семена, не обладающие какими-либо специальными приспособлениями. Но есть растения – правда, немногие, – плоды которых приспособлены к вымыванию из них семян дождевой водой. Так, есть несколько видов вероники – одного из очень

распространенных у нас травянистых растений, – плодовые коробочки которых в сухую погоду замкнуты, а намокнув во время дождя, широко раскрываются.

Дождь вымывает из коробочек семена и уносит их. Таким приспособлением обладают виды вероники, обитающие по берегам текучих и стоячих вод. Выгода такого способа распространения семян у этих видов ясна. Ветер мог бы занести их на сухие места, на которых данные растения произрастать не могут. Дождевая же вода сносит вымытые семена на влажную землю болота или в неглубокую воду ручья или лужи, представляющих самые благоприятные места обитания для этого вида вероники.

Из встречающихся у нас растений, приспособленных к такому способу распространения семян, назовем еще очиток едкий. Это маленькое мясистое растение обитает среди камней, по скалам, на сухих каменистых склонах, в расщелинах старых стен и на бесплодном песке. Его пять плодиков, соединенных основаниями, представляют как бы пятилучевую звезду. В сухую погоду они закрыты, в дождливую же раскрываются так широко, что мелкие семена легко вымываются дождевыми каплями. Вместе с водой семена очитка попадают в трещины земли, в расщелины камней, стен и т.п. Этим объясняется появление очитка даже на совершенно отвесных стенах.



Вероника: 1 –
отдельный цветок; 2 –
плод

Само собой разумеется, что плоды многих водных растений распространяются при посредстве воды. В стоячих водах, где нет течений, помогает еще и ветер. В связи с этим в плодах, например, у болотных осок, частух, у семян кувшинок и др. развиваются особые приспособления в виде воздухоносных покровов и тому подобных образований. Благодаря им плоды плавают и распространяются дующими вдоль поверхности ветрами.

Распространение плодов и семян животными и человеком. Существуют двоякого рода приспособления плодов к распространению с помощью животных.

Сочные плоды – ягоды, костянки и пр. – охотно поедаются животными, причем семена, проходя через кишечный канал, не теряют всхожести и, будучи выброшенными животными в другом месте, прорастают.

В особенности большую роль в распространении плодов этим способом играют птицы. Птиц, питающихся плодами и семенами растений, можно условно разделить на три группы.

Одну группу составляют такие птицы, которые размельчают все, даже самые твердые плоды и семена. Их мускулистый желудок наполнен песком и мелкими камешками, которые помогают разрушать плотные покровы плодов и семян. В состав этой группы входят: курица, голубь, клест, снегирь, щегол, чиж, синица, сойка и утка.

К другой группе отнесены вороны и галки, у которых косточки и твердокожие семена принятых в пищу мясистых плодов без вреда проходят через кишечный канал, но мягкокожие семена и плоды сплошь разрушаются. Между прочим, в испражнениях этих птиц после кормления находились вишневые косточки 15 мм в поперечнике, которые все были всхожи.

Третью группу птиц составляют: овсянка, певчий дрозд, каменный дрозд и малиновка. Из плодов и семян, прошедших через их кишечный канал, проросло: у овсянки 75%, у певчего дрозда 85% и у малиновки 80%. Опытами и наблюдениями установлено, что распространение семян, принятых в пищу певчими птицами, совершается в большом количестве. Наибольшее значение в этом отношении имеют дрозды, распространяющие около 30 видов ягодных растений.

Преимущественно таким путем распространяются растения с мясистыми плодами, в которых находятся семена, защищенные твердой оболочкой от самых энергичных агентов, включая сюда и желудочный сок. У таких плодов наблюдается ряд свойств, являющихся приспособлением к распространению при помощи животных.

Приспособлением является и то, что такие плоды в сущности содержат весьма мало питательных веществ. Птицы, питающиеся ягодами, должны поедать их огромные количества, чтобы собрать достаточно годного материала, служащего для построения и восстановления тканей их тела. А раз поедается много плодов, то, следовательно, проходит через кишечный канал и рассеивается много и семян. Однако с другой стороны, нельзя не признать, что большое количество несъедаемых птицами и сгнивающих плодов приводит все же к непроизводительной трате значительного количества веществ, за счет которых был построен плод.

Яркие цвета, запах и соответствующий вкус плодов заметны и привлекательны для животных. Но указанные качества появляются лишь ко времени зрелости семян. До этого времени плоды, наоборот, обыкновенно скрыты среди листвы материнского растения, окрашены в зеленый схожий с листвою цвет и лишены аромата. Но как только зрелость приблизится, их покровы приобретают яркую окраску, и притом хорошо заметную на данном фоне. На зелени четко выделяется красный цвет. И у растений вечнозеленых (например, брусники, толокнянки и др.), а также и у тех,

листва которых хотя и опадает на зиму, но ко времени созревания плодов еще не принимает осенней окраски (земляника, малина, смородина, рябина, вишня, красная бузина и др.), – плоды красного цвета. Окраска плодов зависит от пигмента антоциана, окрашивающего лепестки цветков и осеннюю листву.

Ягоды, как известно, созревают преимущественно во вторую половину лета и осенью. Это также имеет большое значение для растений, так как в это время начинается кочевка и перелет птиц, разносящих в это время семена на большие расстояния.

Многие сочные плоды ядовиты, что, казалось, должно было бы служить препятствием к их распространению при помощи животных; однако в действительности этого нет. Наблюдениями обнаружено, что ядовиты они обыкновенно только для человека и жвачных животных, но не для птиц. Птицы, в отличие от жвачных, не разрушают семян, и яды, содержащиеся в сочных плодах, для них не опасны.

Установлено, что деятельность птиц по распространению семян рябины и других растений в известной мере сокращается лесными полевками. Последние в большом количестве поедают лежащие на земле ягоды, утерянные птицами, а также семена, содержащиеся в экскрементах птиц, после того как экскременты размываются дождями.

Еще большее количество плодов и семян распространяется благодаря животным другим способом, а именно – прицепляясь или приклеиваясь к ним при помощи разнообразных приспособлений.

Колючие, служащие для прицепления к животным придатки чрезвычайно разнообразны. Приблизительно десятая часть семенных растений имеет плоды и семена, распространяемые посредством когтевидных или крючковатых отростков. Как только млекопитающее или

птица коснется их, они прицепляются к волосам, щетине или перьям. Животное потом старается освободиться от неприятных придатков, и семена попадают в почву. К тому моменту, когда животному удастся избавиться от прицепившихся к шерсти колючек, они, как правило, находятся уже на значительном расстоянии от материнского растения. Таковы, например, плоды подмаренника,



1 – черёда: а – отдельный цветок;
б – плод; 2 – репейник

гравилата, моркови, череды и др.

Есть немало растений, у которых цепляются не отдельные плоды, а целые соплодия. Например, у лопуха крючковатые шипы головки крепко

цепляют за шерсть проходящих мимо животных, и головка отрывается от своей ножки.

Иногда плоды не прицепляются, а приклеиваются к телу животного при помощи липких веществ, выделяемых специальными железами. Так происходит, например, с плодами некоторых шалфеев. Проходящие мимо животные часто наступают на такие плоды, и липкое содержимое их вместе с семенами приклеивается к лапам и копытам. Береговые болотные растения и многие сорные травы, растущие на полях и по краям дороги, распространяются именно таким образом. Кстати говоря, такие растения, как правило, растут вдоль звериных троп.

Впрочем, подчас для того, чтобы совершить путешествие на чужих ногах, семенам даже не надо быть ни цепкими, ни клейкими.

Чарльз Дарвин однажды насчитал в комочке земли, снятом с лапы рябчика, несколько десятков семян самых разных растений. Из них 82 семени, посаженные исследователем в почву, дали проростки. По-видимому, именно так, с прилипшими к ногам прохожих комочками грязи, распространяются вдоль дорог семена сорных и иных специфических придорожных трав.

Известно, что некоторые животные, например, белка, сойка устраивают в укромных местах запасы семян и плодов. Случается, что животное по разным причинам не приходит за сделанным им запасом. Оставленные семена прорастают на новом месте.

Некоторые семена, например, чистотела, душистой фиалки и других, разносятся муравьями. На таких семенах обыкновенно имеются мясистые придатки, служащие пищей муравьям. Из-за них муравьи и несут семена к себе в жилище. Унесенные муравьями под землю или в щели стен, семена прорастают там на следующий год, хотя придатки у них и откушены. Случается, что единичные семена с откушенным придатком лежат по дорогам, по которым двигались муравьи. Этим и объясняется то, что некоторые растения обыкновенно произрастают на муравьиных дорогах, например, в ряде случаев постоянным спутником муравьиных дорог является чистотел.

В числе семян, приносимых муравьями в их жилища, часто встречаются семена лугового марьянника, которые не идут в пищу. Что же привлекает к этим семенам? Привлекает, возможно, их «обманчивая наружность». Они чрезвычайно сильно – и цветом, и размером, и формой – похожи на муравьиные коконы содержащие куколок и называемые в просторечии «муравьиными яйцами». Муравьи уносят семена в свои подземные ходы. Там, под землей, семена окажутся в тесной близости к корням других растений и смогут присосаться к ним, ведь марьянник – растение полупаразитное. Вот почему луговой марьянник часто возвышается над муравьиными ходами. Известная выгода от этого для

муравьев заключается в том, что они поедают сладкий сок, выделяющийся на определенных местах листьев растения.

В заключение обратим еще внимание на то, что образование того или другого плода данным растением находится в связи со строением его и с условиями местообитания. Так, если бы, например, крылатка, служащая для полета семян, развилась на низких растениях, то она была бы бесполезна. На травах и кустарниках она и не встречается, а только на высоких деревьях. Наоборот, цепкие плоды на высоких, ветвях отсутствуют. Растения, образующие подобные плоды, обычно не превышают 2 м. Не образуют цепких плодов очень низкорослые виды и водные растения.

Целесообразность этого станет вполне понятной, если мы вспомним, что эти плоды переносятся преимущественно млекопитающими животными.

Все это можно особенно наглядно наблюдать в лесу, где совместно произрастают растения, резко отличающиеся по своей высоте. У деревьев, составляющих верхний ярус леса, семена и плоды в большинстве случаев разносятся ветром.

В так называемом подлеске, образованном более низкими древесными растениями (рябина, калина, шиповник, крушина, кизильник и др.), мы встречаем главным образом плоды-ягоды, поедаемые птицами, способствующими распространению этих растений. Ягоды вообще свойственны почти исключительно только древесной растительности, среди которой и живут птицы, питающиеся ими.

Несомненно, что распространение семян этих растений с помощью ветра не могло бы быть достаточно эффективным, так как лиственный полог больших деревьев в значительной мере защищает их от ветра.

Плоды и семена наиболее высоких травянистых растений леса разносятся преимущественно ветром. Но чем ниже мы будем спускаться, тем количество подобных растений будет становиться все меньше и меньше. Среди наиболее низких растений леса преобладают такие, которые характеризуются приспособлениями к самостоятельному разбрасыванию семян, а также растения, семена которых разносятся муравьями и другими мелкими животными.

1.5. ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ

Осенняя окраска листьев. Осенью наши лиственные леса и сады меняют цвет своего наряда. На место монотонной летней окраски выступает большое разнообразие весьма ярких тонов. Много ярких красок в осеннем лесу: желтых, оранжевых, красных, пурпуровых, фиолетовых... Листья кленов и берез становятся светло-желтыми, дубов и липы – буровато-желтыми, вишни, рябины и барбариса – пунцово-красными, черемухи – пурпуровыми, бирючины и бересклета – фиолетовыми, осины – оранжевыми и багровыми т.п.

Осенняя перемена окраски листьев распространяется также на кустарники и некоторые травы. Так, листья голубики и сныти принимают фиолетовый оттенок, черники – ярко-желтый и пр.

Особенно эффектно все это разнообразие цветов, когда они сочетаются в одном общем ландшафте.

И все же не все листья желтеют. До снега зеленеет сирень: хоть ее листья и давно убиты морозом, они – зеленые. Зелеными опадают листья ольхи, чернеющие лишь после заморозков. Да и у осины листопад начинается при зеленых листьях, и лишь позже, когда дерево наполовину облетит, осина багровеет.

Почему осенью желтеют и краснеют опадающие листья многих деревьев, кустарников, да и некоторых трав?

Зеленый цвет листу придает хлорофилл. Он легко разрушается под влиянием света, и он вновь образуется в растении (но только на свету). Летом образование хлорофилла не отстает от его разрушения и лист все время остается зеленым.

В листьях, наряду с зеленым пигментом – хлорофиллом, всегда присутствуют еще желтые пигменты – ксантофилл, каротин и другие, которые из-за хлорофилла, обладающего большей яркостью, бывают невидимы. Осенью образование хлорофилла отстает от его разрушения. Все меньше и меньше остается в листе «зеленой краски», и все заметнее и заметнее становятся желтые красящие вещества: лист желтеет.

Иначе обстоит дело с красным, багряным и фиолетовым цветами осенней листвы. Здесь разрушение хлорофилла идет обычным путем, но сюда присоединяется еще образование нового красящего пигмента – антоциана. Различные оттенки антоциана зависят от того, в кислой, щелочной или нейтральной среде он находится. Если антоциан растворен в кислом клеточном соке, то, смотря по крепости раствора, он имеет малиновый или розовый цвет; в нейтральном соке антоциан фиолетовый; находясь в щелочной среде, он приобретает уже синий оттенок. Вот эти-то разнообразные оттенки антоциана и сочетание его с другими постоянными пигментами листа и придают разнообразие осеннему расцвечиванию листвы.

Откуда берется антоциан, и почему он образуется в громадном количестве именно осенью? У большого числа растительных видов, принадлежащих к самым различным семействам, появление красного пигмента находится в определенной зависимости от количества сахара в клеточном соке. Свет составляет существенное условие образования красного пигмента: в опытах, произведенных в совершенной темноте, несмотря на присутствие сахара, красный пигмент не появлялся. Образованию антоциана благоприятствует невысокая температура, приближающаяся к 0°.

На ярком свете хлорофилл разрушается быстрее, и быстрее же образуется антоциан. В пасмурную мокрую осень листья дольше остаются зелеными. И они в несколько дней желтеют и краснеют, как только солнечные дни сменяют ненастье.

Яркая окраска осенних листьев – результат ослабления деятельности листа, внешний признак затухания его жизни. Изменение окраски указывает, что роль листьев уже заканчивается и они перестают вырабатывать органические питательные вещества. Еще до расцвечивания листы оставшиеся в ней питательные вещества перемещаются в ветки, ствол и корни дерева. Там они сохраняются до весны будущего года. Пока процесс их перемещения не закончился массовый листопад еще не наступает.

Паутина. Если число насекомых в сентябре уменьшается, то пауков в теплую погоду попадается много. Тысячами бегают по земле в солнечные дни быстроногие пауки-волки. Всюду плетут свои колесовидные паутины крестовики и родственные им виды. На ветках деревьев, по кустам и в высокой траве устраивают неправильные горизонтальные тенета мелкие паучки – тенетники. Несметное множество молодежи пауков попадает на каждом шагу.

В ясные сентябрьские дни каждый год можно наблюдать летающую паутину. Паутина летает повсюду. То тянутся отдельные ниточки, то целые облачка паутины плывут по ветру. Она медленно плывет над полем и лугом, цепляется за ветки деревьев, за жерди заборов, развеивается над коньками домовых крыш. Отдельная паутинка так тонка, что ее и не заметить бы, если бы она не переливалась на солнце. Утром на ней искрятся капельки росы, днем она поблескивает на солнце. Откуда берется паутина? И почему именно теперь появляется она в природе?

Попробуйте поймать такую паутинку. Стоит протянуть к ней руку, и она сама прилипнет. Часто тут же можно заметить и ее хозяина – маленького паучка, который проворно побежит по руке и, может быть, вновь повиснет на новой паутинке.

В ясные осенние дни можно увидеть, как паучки готовятся к полету. Чтобы найти их, не нужно идти далеко: на заборах, на перилах небольших мостиков, на одиноких кустах, на осоке, на репейнике, на высокой траве – всюду можно увидеть паучков-крошек. Перед полетом они взбираются куда-нибудь повыше, а потому искать их нужно на «верхушках».

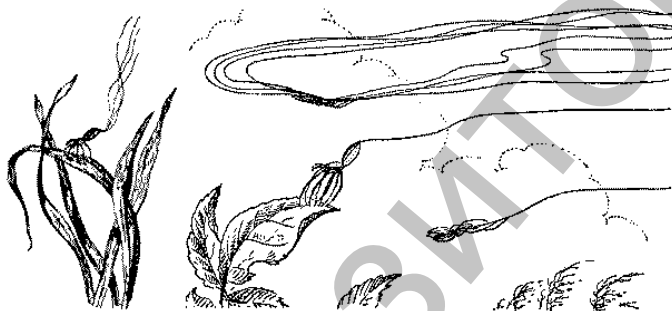
Найдете такого паучка, посмотрите, что он делает: на это стоит истратить четверть часа. Паучок не робок и не испугается: он вас просто не увидит, слишком вы для него велики. Но не дышите на него, если пригнетесь близко, не очень шевелитесь и следите, чтобы тень от вас не пробегала по паучку.

Паучок бежит по стеблю, взбирается все выше и выше. Добрался до верхушки, перебежал на лист. Пробежал по нему до края, вернулся. Выбрал место и принялся протягивать опорные нити: с этого начинается подготовка к полету. Плотнo прижимая конец брюшка с паутинными бородавками к поверхности листа, паучок прикрепляет к ней паутинки. Так он протягивает несколько коротких нитей, одну возле другой. Это и есть опорная площадка.

Теперь паучок бежит на подветренную сторону площадки, прикрепляет здесь кончик паутинки и спешит обратно. Крепко уцепившись лапками за опорные нити, он продолжает выпускать паутинку. Ветерок подхватывает ее, тянет, и она становится все длиннее и длиннее. И вот ветерок вздувает паутинную петлю: один конец ее прикреплен к листу, другой тянется от паутинных бородавок паучка.

Тянет и тянет ветер вздувшуюся петлю: паучок продолжает выпускать паутинку. Когда петля достигнет 10–15 сантиметров длины, паучок бежит к краю площадки и перекусывает здесь паутинную нить. Паутинка взлетает на воздух одним концом, а другим остается связанной с брюшком паука.

Паучок продолжает выпускать паутинку. Чем длиннее она становится, тем сильнее тянет ее ветер и тем крепче и крепче цепляется паучок за опорную площадку. Наконец он едва удерживается – так тянет его ветер с листа.



Полет паучков

Сил у паучка уже не хватает, и он отцепляется от опорных нитей и разом поджимает все восемь ножек. Порыв ветра – и паутинка взлетает, унося с собой паучка. Двух–трех метров паутинной нити достаточно, чтобы удержать его в воздухе. Полет начался.

Но почему же паутинка летит вверх? Ее поднимают восходящие токи воздуха. Солнце нагревает почву, от нее нагревается воздух. Теплый воздух легче, и он поднимается. Возникают восходящие токи. Они не только поддерживают в воздухе паутинку, но и поднимают ее кверху: ведь она очень легкая.

Перебегая по паутинке, паучок изменяет положение «центра тяжести», и нить то опускается, то поднимается. Не думайте, что он управляет своим полетом. Малейшие изменения в токах воздуха, в силе ветра вызывают те или иные движения паучка. Эти движения очень однообразны: перебегание по паутинке. Вы видите, как паучок опускается на куст. Что он, увидел его и спешит «есть»? Нет, над кустом восходящие токи чуть слабее, и этого достаточно, чтобы паутинка начала опускаться. Над голым песчаным местом токи сильнее, и паутинка взлетит вверх. А

ведь, кроме восходящих токов, есть и ветер, который тоже изменяет положение паутины.

Сильным ветром его могло бы занести за сотни километров, но нужно помнить, что полеты совершаются всегда во время тихой погоды. При слабом движении воздуха полет паучка происходит медленно. Паучок до некоторой степени может регулировать свой полет. Вот он начинает сматывать клубочком тот конец, на котором висит. По мере того как летящая нить укорачивается, паучок вместе с ней медленно опускается.

Лететь паучки могут долго, и улетают они иногда очень далеко. Случалось, что паучков ловили в открытом море, за десятки километров от берега: так далеко занес ветер их паутины. Можно так же далеко улететь и в открытой степи.

Не всегда пауку удается сразу удачно выпустить паутинку и улететь: то она запутается, то за что-нибудь зацепится. Иногда паучок по нескольку раз пытается взлететь, и все неудачно. В конце концов он полетит.

На иной верхушке собрались десятки паучков, и все они готовятся к полету. Часто их паутины путаются, и ни один из них не может подняться на воздух. Тогда они перекусывают старые нити и начинают выпускать новые. А спутавшиеся паутины образуют хлопья или узловатые клочья, которые нередко видны на кустах и заборах. Перепутываются и паутины, встретившиеся в воздухе.

Не все пауки летают осенью на паутинке. Обычно летают молодые пауки-волки, бокоходы, мелкие виды тенетников.

Какой смысл этих воздушных путешествий?

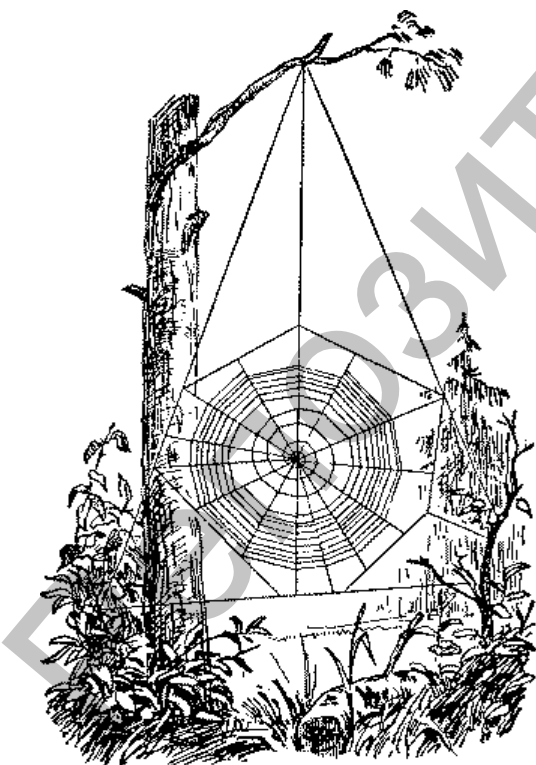
Полет на паутинке – путешествие молодежи. Как раз к осени у многих видов пауков выводятся из яиц молодые паучата. Паучки десятками и сотнями выводятся из кокона, отложенного самкой. Первое время они живут целым обществом, но им делается тесно. Они мешают друг другу. Им трудно охотиться. На всех добычи не хватает. Но ходят пауки плохо, да и далеко ли уйдет маленький паучок. И вот тысячелетиями складывался инстинкт: разбегаться или расселяться на паутинках. Для охотничьих племен пауков важно занять территорию пошире и каждому захватить отдельный «охотничий участок». Путешествие по воздуху – хороший способ для расселения. Летящих паучков осенью множество, и летная паутина – одна из характерных особенностей солнечных дней золотой осени.

Паука крестовика на летающей паутинке вы не найдете: молодые крестовички появляются лишь весной. Осенью самка крестовика откладывает яйца: много яиц в одном общем паутинном коконе. Этот кокон она устраивает в какой-нибудь щели, трещине, под отставшей корой, и там яйца зимуют.

В начале осени крестовики не редкость. Их большие сети растянуты и между деревьями в лесу, и у заборов, и в сараях, на чердаках: крестовика можно найти всюду.

Крестовик начинает с того, что сооружает раму для сети. В природе это самая трудная часть его работы. Обычно основа рамы – две нити, сходящиеся на одном конце, широко расходящиеся на другом. Забравшись куда-нибудь повыше, паук прикрепляет здесь паутинную нить, а затем повисает на ней, спускается вниз и здесь закрепляет конец нити. Теперь нужно натянуть вторую нить. Если обе нити сближаются внизу, то паук сразу же взбирается кверху по уже натянутой первой нити, выпуская вторую нить. Там, наверху, он не прикрепляет этой нити, а бежит с ней в сторону. Нить отдаляется от первой, и когда паук закрепит ее где-то, то получится нечто вроде треугольника. Если нити должны сближаться наверху, то паук поступает иначе. Он взбирается кверху по уже протянутой первой нити, но второй нити не выпускает. Добравшись до основания первой нити, он выпускает паутину, прикрепляет ее конец и спускается, повиснув, вниз. Здесь он бежит в сторону и где-то закрепляет нижний конец второй нити.

В описании сделанная пауком работа выглядит простой: поднялся, немножко пробежал, опустился. На деле протянуть эти две нити очень нелегко. Расстояние между верхней и нижней поверхностями, к которым паук



Сеть крестовика

прикрепляет концы нитей, иной раз бывает очень большим. Между ними могут оказаться всякого рода препятствия: кусты, ветви, да мало ли что. Иной раз крестовик много раз тянет эти две нити, и ему никак не удается их протянуть.

Натянув две нити треугольника, паук соединяет их поперечными перекладинами. Снова он не один раз взбирается и спускается по двум натянутым нитям. Наконец перекладины сделаны вверху и внизу; вся середина треугольника остается свободной. Но работа над изготовлением рамы еще не окончена. Перекладины не позволяют сторонам треугольника расходиться, но они не могут помешать им спадаться. Снова бегаёт паук, теперь проводя несколько наружных нитей, растягивающих

треугольник. Эти нити нужно закрепить где-то по бокам треугольника, и если сеть сооружается между двумя деревьями, то паук взбирается то на

одно дерево, то на другое, закрепляя нити одним концом на стволе, другим – на стороне треугольника.

Наружные нити растягивают треугольник, и он мало-помалу превращается в многоугольник.

Рама готова. Сети еще нет, и для ее сооружения много паутины выпустит паук, но главное сделано. Теперь пауку уже не нужно далеко бегать: он работает внутри рамы, передвигаясь по натянутым паутинным нитям.

Сооружение самой сети начинается с проведения радиальных нитей. Паук взбирается на верхнюю сторону рамы, прикрепляет здесь, примерно посередине, нить и спускается на нижнюю сторону рамы. Закрепив конец нити и здесь, он взбирается по этой нити кверху. На полдороге останавливается, сбивает паутинку в комочек и укрепляет его на только что проведенном «радиусе». Он как бы отмечает центр будущей сети. Покончив с комочком, паук поднимается кверху, но теперь уже выпуская нить. Наверху он не прикрепляет ее сразу, а отбегает по верхней раме немного в сторону от первой нити. Проложив это, возвращается к центру, закрепляет здесь основание нового радиуса, взбирается снова наверх, выпуская паутинку, опять отбегает в сторону и закрепляет ее конец, снова отправляется к центру. Это продолжается до тех пор, пока не будут протянуты все радиусы.

Осталось последнее: провести круговую нить, то есть сделать множество переключин между радиусами.

Постройку круговой нити паук начинает от центра, а заканчивает ее у краев рамы. Переступая с радиуса на радиус, он тянет нить, закрепляя ее каждый раз, как она пересечет радиус. Когда круговая нить закончена, то видно, что это спираль, начинающаяся от центра сети.

Спиральную нить паук тянет дважды. Первый раз он проводит ее из сухой паутины, второй раз – из клейкой, покрытой крохотными капельками липкого вещества. Из сухой же паутины он строит рамку и радиальные нити. Сухая паутинка спиральной нити быстро разрушается, и остается лишь клейкая нить.

Проверить разницу между двумя сортами нитей просто. Осторожно троньте пальцем одну из нитей рамки или радиуса: она не прилипает. Дотроньтесь до одной из переключин между радиусами (круговая нить), и паутинка прилипнет – потянется за пальцем.

У паука два сорта паутинных желез: одни выделяют вещество, застывающее в воздухе в сухую нить, выделение других дает паутинку, усеянную клейкими капельками. Сухая нить – строительная, клейкая – ловчая.

Сеть готова. Крестовик прячется в каком-нибудь укрытии рядом с ней, а иной раз и просто сидит в центре сети. Задела паутину летящая муха, и к ней прилипла клейкая нить, одна из переключинок спирали. Муха

рванулась, забилась, задела крылом еще перекладину. Сеть дрожит, и паук выбегает, спешит к добыче. Кусает муху, быстро окутывает, словно спеленывает ее паутиной, и принимается за еду.

Дрожание паутиной сети – сигнал. Осторожно толкните несколько раз какой-нибудь из радиусов, подражая попавшей в сеть мухе, – паук выбежит...

Осенний пролет птиц. Громкие крики слышатся вверху, в небе. Из-за леса показываются крупные птицы. Они летят углом, высоко под облаками. Длинные вытянутые вперед шеи, протянутые назад длинные ноги, строй стаи «ключом», курлыканье... Кто ошибется? Журавли!



Журавли

В вершине угла летит передовой журавль, за ним – в обе стороны расходятся назад две шеренги птиц. Все они летят примерно на равном расстоянии друг от друга, все одинаково взмахивают крыльями.

Почему журавли, летят клином, или, как говорят, «ключом»?

Может быть стае легче рассекать воздух, построившись углом?

Нет. Ведь стая не единое тело. Каждая летящая в ней птица отдельно рассекает воздух, и клин стаи совсем не то, что клинообразный нос лодки.

Взмахи крыльев создают воздушные волны, затрудняющие полет летящей рядом птицы. У волн есть определенное направление, и правильное размещение птиц в стае облегчает полет каждой отдельной птице: волны летящей впереди не мешают тогда ее соседям. Стадный инстинкт удерживает журавлей вместе, а физические условия полета в стае влекут за собой ее определенный строй.

Мелкие птицы летят просто кучей. Их крылья невелики и слабо колеблют воздух. В такой стае строй не нужен.

Гогочут летящие гуси. Их небольшие стаи то построены клином, то «гуськом», то прямой шеренгой («фронтом»).

Гусей, как и летящих уток, узнать легко: вытянутая вперед длинная шея и кургузое туловище.

И гуси и лебеди летят позже журавлей, их пролетные стаи можно видеть весь октябрь, а лебедей даже в начале ноября. Правда, в погожую осень.

1.6. ЛИСТОПАД

За изменением окраски листьев следует их опадение – осенний листопад, который представляет собой одно из важнейших приспособлений против неблагоприятных условий.

Очень распространено мнение, будто главной причиной листопада являются первые морозы, пагубно действующие на листья. Что мороз влияет на сбрасывание растениями своих листьев, этого отрицать нельзя. Однако не он служит ближайшей, непосредственной причиной листопада. Неожиданные ночные морозы в мае или августе не вызывают опадения листьев. Наоборот, осенью листопад происходит даже и в том случае, если в течение ее совсем не было морозов. Опадающие осенью листья не представляют собой мертвые органы. Они в это время еще сочны, гибки и у громадного большинства растений так крепки, что разорвать черешок листа или оторвать от него пластинку стоит большого усилия. Мертвые листья обыкновенно бывают бурого или почти черного цвета, засыхают, и если такие листья под влиянием тех или других причин образуются, они обыкновенно еще остаются на ветвях и не так легко сбрасываются ветром.

В важном биологическом значении сбрасывания листвы можно убедиться в те годы, когда слишком ранний снег или гололедица застают деревья еще не освободившимися от листьев.

Обильный снег или замерзающая на морозе дождевая влага нагружают дерево такой тяжестью, что тонкие стволы деревьев пригибаются вершинами до земли, ветки и даже толстые сучья ломаются. В этих случаях в садах сильно повреждаются плодовые деревья.

Кто хоть раз видел эту картину, для того очевидна жизненная важность своевременного освобождения деревьев от листвы до наступления зимней погоды.

Правда, для хвойных деревьев давление снега не представляет такой опасности благодаря особому их строению. Во-первых, при небольшой поверхности их листьев на них не может скопиться такого количества снега, как на лиственных деревьях, а во-вторых, сучья хвойных, благодаря их эластичности, обладают большой силой сопротивления.

Но основное значение листопада не в этом: он – приспособление растений к зимней засухе. Лиственные деревья, оставшись на зиму в листве, погибли бы от недостатка влаги.

Листья представляют громадную поверхность испарения для содержащейся в растении влаги. За теплые месяцы большая береза испаряет около 7 тонн воды. В теплое время года эта убыль пополняется равномерным притоком ее из почвы, откуда она всасывается корнями. Но с охлаждением почвы всасывающая деятельность корневых волосков падает. Она понижается настолько, что хотя испарение влаги листьями

вследствие низкой температуры тоже уменьшается, тем не менее, потеря воды растением теперь не может уже полностью возмещаться.

Вода из корней в кроны деревьев может передвигаться и при температурах ниже нуля. Но уже при $-6-7^{\circ}$ скорость этого движения и количество всасываемой воды становятся ничтожными. При дальнейшем понижении температуры ветви промерзают нацело, ток воды полностью прекращается и потери побегов во влаге от испарения (точнее – возгонки льда) перестают пополняться. Значение осеннего листопада прежде всего и состоит в резком сокращении на зиму испаряющей поверхности, а следовательно, и потерь воды растением.

Утрачивая листья, растения теряют много органических веществ, созданных в течение лета. Однако наиболее ценные из них удаляются из листьев во внутренние части растения. Даже наиболее ценные минеральные вещества (например, соединения фосфора) выносятся из листьев.

Нельзя, конечно, не признать, что некоторое количество веществ, нужных растению, во время листопада все-таки утрачивается. Но наряду с этим удаляются также и некоторые негодные продукты. Так, к концу лета в листьях накапливается большое количество кристаллов щавелевокислой извести. Это вещество представляет собой ненужный продукт обмена веществ. Ввиду этого на осенний листопад можно смотреть и как на выделительную функцию растения, совершающуюся раз в год, но зато в грандиозном масштабе.

Не нужно думать, что опавшие листья пропадают совсем без пользы. Пройдут месяцы, годы – и из истлевших листьев образуется слой перегноя, от которого тучнеет лесная почва. То, что было потеряно, вернется когда-нибудь вновь через корни в деревья и травы. При этом используются даже те продукты, которые для растения были вовсе бесполезны: щавелевокислая известь является источником известкового удобрения столь важного для успешного роста растений.

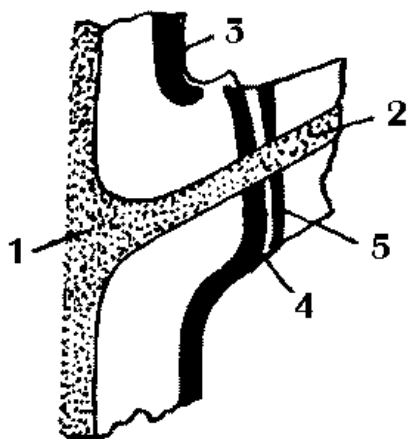
Оценивая значение листопада в жизни растения, следует также иметь в виду, что, если бы он и не имел места, листья в течение зимы все равно не сохранились бы. Они были бы убиты морозами, и с наступлением весны все равно должен был бы развиваться новый лиственный покров.

Из сказанного следует, что отрицательные стороны листопада для растения с избытком компенсируются теми положительными моментами, которые он в себе несет. Из них самым главным является сохранение внутри растения влаги и предохранение его от окончательного засыхания.

Для выяснения механизма листопада сделайте следующий опыт. Летом зажмите между двумя пальцами зеленый лист на дереве и потяните его. Держите лист за пластинку, а не за черешок, и не пробуйте отломать черешок от ветки боковым рывком: тяните «вдоль листа». При некотором усилии вы или разорвете пластинку листа, и черешок с обрывком ее

останется на ветке, или перервете черешок. Лишь изредка (если вы тянули правильно) вы действительно оторвете лист: сорвете его полностью, со всем черешком, отделите основание черешка от ветки. Так бывает летом.

Листья начали желтеть. Обрывайте и такие листья. Чем сильнее пожелтел или покраснел лист, тем легче он обрывается, и тем чаще вы будете срывать его полностью – со всем черешком. И вот – вы лишь взяли лист пальцами, чуть шевельнули ими, даже не потянули, – и лист отделился от ветки. Вы только дотронулись до него...



Отделяющие слои в черешке листа: 1 – древесина стебля; 2 – древесинная часть черешка; 3 – пробковый слой стебля; 4 – пробковый слой в черешке; 5 – отдельный слой

Посмотрите на то место, где черешок прикрепляется к ветке. Здесь видно маленькое утолщение – «листовая подушечка». Она выглядит одинаково и среди лета у зеленого листа и осенью, у листа пожелтевшего. Но одинаковой она выглядит только снаружи.

Оторвите черешок от ветки летом и рассмотрите в лупу конец его, место отрыва (основание подушечки). Конец неровный и скорее матовый, чем глянцевитый. Снимите с дерева желтый лист. Конец подушечки ровный и гладкий, глянцевитый. Летом конец выглядел поврежденным в месте отрыва, осенью – никаких следов повреждения не видно.

Если вы разрежете основание черешка вдоль и рассмотрите срез под микроскопом, то летом и осенью увидите совсем разные картины. Осенью в основании черешка появился так называемый отделяющий – пробковый – слой. Он словно перегородкой отделил черешок от ветки, и только несколько сосудистых пучков прорезывают эту перегородку, соединяют черешок (а через него и лист) с древесиной ветки. Эти сосудистые пучки видны даже простым глазом: на основании оторванного черешка, на рубце, оставшемся на ветке, есть несколько крупных точек. Это следы разорванных сосудистых пучков.

На них, на этих тонких волоконцах, и держался в последние дни лист. Чуть заметный порыв ветерка, и волоконца обрываются, лист падает. Села на лист роса, он стал тяжелее – и волоконца оборвались, лист упал. При полной пробковой перегородке лист легко отделяется от ветки. Чем меньше развита эта перегородка, тем прочнее прикреплен к ветке черешок и тем труднее отделить его от нее. Летом, когда пробковой перегородки нет совсем, черешок так прочно скреплен с веткой, что его легче разорвать, чем без всяких повреждений отделить от нее.

Очевидно, не внезапно теряет листья дерево: растение подготавливается к листопаду.

Для размножения клеток, образующих разделительный слой, требуется известная температура внешней среды. Рано и внезапно наступающие в некоторые годы морозы могут воспрепятствовать появлению разделительных слоев, и листья тогда замерзают, не успев отпасть. В такие годы на многих деревьях в течение всей зимы остаются сухие, побуревшие листья.

Время появления разделительного слоя оказывается зависящим от длины периода дневного освещения: чем он короче, тем скорее появляется разделительный слой. Прямые опыты показали, что затемнение растений на некоторое количество утренних и вечерних часов вызывает более ускоренный листопад. Таким образом, укорачивание дня к осени является одним из факторов, стимулирующих сбрасывание листьев.

Посредством изменения в тканях, подобных описанному, отделяются также иногда лепестки цветков, тычинки, сами цветки, оставшиеся неопыленными, спелые плоды, листовые черешки, если оторвать от них пластинки и т.д. Следовательно, листопад представляет только частный случай из ряда однородных явлений.

Не все наши деревья и кустарники сбрасывают на зиму листья. Зелеными зимой остаются хвойные (сосна, ель, можжевельник) и ряд кустарничков (вереск, багульник, брусника, клюква, и др.). Хвоя и листья зимнезеленых растений обладают способностью безболезненно переносить значительные морозы. Опасность засохнуть зимой от чрезмерного испарения у большинства наших зимнезеленых деревьев и кустарничков предотвращается резким сокращением листовой поверхности. Примером может служить иглоподобная хвоя сосен и елей, мелкие чешуеподобные листья вереска. Широкие листья у некоторых зимнезеленых растений (брусника, подбел, грушанки и др.) сохраняются лишь в том случае, если они зимуют под защитой снежного покрова. Толстая кожица, восковой налет (от него хвоя выглядит сизовой) также понижают испарение.

Но и листья зимнезеленых растений, готовясь к перезимовке, испытывают серьезные изменения. Внешне это проявляется в изменении их окраске. Хвоя елей и сосен темнеет, становится тусклой. У вереска и багульника листья буреют. Весной перезимовавшая хвоя и листья вновь приобретают обычную зеленую окраску.

Сопоставление лиственных деревьев с хвойными – сосной, елью – хорошо показывает значение листопада. Ель, а особенно сосна засухоустойчивы, их хвоя испаряет воды во много раз меньше, чем листья лиственных деревьев. Так, на 100 граммов сухого вещества листьев дуб испаряет за лето 54 килограмма воды, береза – 81 килограмм, а сосна всего 9 килограммов. Сосна и ель так экономно испаряют воду, что им не страшен «зимний водяной голод». Опадающая на зиму лиственница

испаряет много воды – в 10 раз больше, чем сосна. Лиственница – хвойная порода, но по испарению воды она схожа с лиственными деревьями.

Деревья теряют листву не в одно и то же время. На сирени, например, листва, и притом зеленая, держится дольше, чем у большинства наших кустов и деревьев. Долго и прочно уже побуревшие и высохшие листья держатся на позднем дубе, часть их остается на ветвях до самой весны. Но как бы то ни было, концом листопада мы называем то время, когда лес обнажится, и несколько сохранившихся сухих листьев на дубе не могут изменить картины наступившей наготы леса.

Растения теперь оканчивают свой годичный цикл развития. Те, которые вернутся к жизни следующей весной, отложили достаточные запасы питательных веществ. Они понадобятся потом, после зимы, с возвращением тепла для выращивания весенних побегов, листьев и цветков.

1.7. ЖИВОТНЫЕ В ОСЕННЕМ ЛЕСУ

Листья на рябине облетели, и на голых ветвях издали видны кисти ягод там, где они еще уцелели. Теперь, поздней осенью, появилось много охотников до ее ягод.

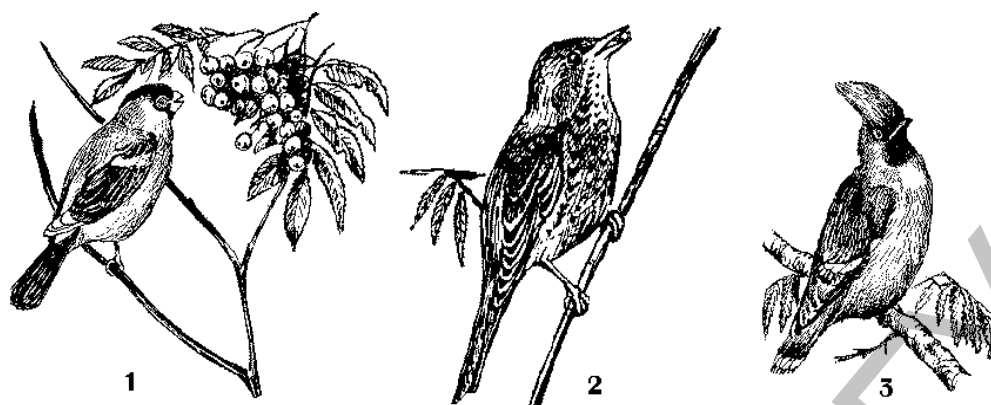
Еще вчера среди темных елей и тонких ветвей берез краснела на редколесье рябина. Сегодня – ягод нет. Кто кормился здесь? Приглядитесь к рябине, а главное – хорошенько осмотрите землю и под ней и по соседству. Следы от «гостей» остались, нужно лишь уметь разобраться в них.

Раздавленные, словно разжеванные и выплюнутые ягоды валяются под обклеванной рябиной. Поднимите несколько таких ягодок и рассмотрите их. Семян в ягодах нет, разве в какой-нибудь окажется одно-другое семечко. Есть и птичий помет под деревом, но по нему не скажешь, что птица ела ягоды: никаких следов ягод в нем не видно.

Какие из птиц – любителей ягод – выбирают из них только семечки? Снегири. Очевидно, они побывали здесь утром.

А вот другая рябина. Она выглядит иначе. Кисти обклеваны, но на многих видны остатки ягод: не целые рябининки, а какие-то объедки, обрывки. А на земле? Давленных ягод нет, но целые ягодки то тут, то там под рябиной валяются.

Могли быть и другие гости у рябины. О них тоже расскажут оставленные следы, но попробуйте, – может быть, вам удастся увидеть и самих гостей. Походите по лесу: рябины в нем порядочно, есть где искать.



Птицы-потребители ягод рябины: 1 – снегирь; 2 – дрозд рябинник; 3 – свиристель

Вот стайка красивых птиц опустилась на вершину ели, а с ели – на рябину. Это свиристели.

Они красновато-серые или серо-коричневые, хвост с желтой каемкой на конце, крылья с белыми пятнами, а посередине крыла – ряд красных кончиков торчит, словно коротенькие сургучовые палочки. На голове большой остроконечный хохол: то поднимет его птица, то опустит. Хохол – главная примета: по нему свиристель узнаешь издали.

Летом свиристелей не увидишь: они северные птицы и бывают у нас только осенью и зимой. Голод гонит их из далеких северных лесов, и всю осень и зиму они кочуют там, где побольше еды: ягод, висящих на кустах и деревьях осенью и зимой. Осенью – рябина, черемуха, бузина, калина и всю зиму – можжевельник.

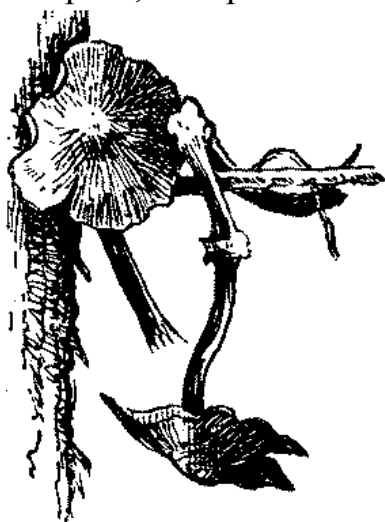
Свиристели едят торопливо, словно кто отнимет у них ягоды. Рвут и глотают целиком, не расклеывая. Роняют ягоды, по пол-ягоде склеивают.

За день свиристель съедает ягод больше, чем сама весит. Ягоды проходят сквозь кишечник свиристели очень быстро и перевариваются лишь наполовину. Под деревом, на котором отдыхали свиристели, вы найдете и их помет: его много и в нем множество полупереваренных ягод, семян, кожицы. Как отличить его от помета дроздов: ведь птиц-то на рябине чаще не застанешь. По месту. Свиристели отдыхали на дереве, и весь помет под ним (он может оказаться и под рябиной); падал он сверху, попадал и на кусты и на траву под деревом, а ударяясь о землю, расшлепывался. Дрозды, наглотившись рябины, спустились на землю, прыгали и тут и там: помет рассеян всюду вблизи рябины.

Сейчас у сойки хлопотливое время: делает на зиму запасы. Кладовых у нее много: дупло, ямка под корнем. А найдет пень, так и под него насует и в щели отставшей коры напярчет; есть в полугнилом пне дупло – пригодится и оно.

Лежат под дубом опавшие желуди – сойка наберет их. Если около опушки есть картофельное поле, сойка летает на поле и подбирает мелкие картофелинки, оставшиеся после копки.

Конечно, половину своих запасов сойка зимой не найдет. Много у нее разворуют мыши, кое-что утащит зимой белка. Но ведь сойка не знает этого. Осенью у нее пробуждается инстинкт – делать запасы, и она собирает, собирает...



Грибные запасы белки

Готовит зимние запасы и белка. И у нее тоже кладовых десятки. Она прячет орехи и желуди в дупла и под корни, в мох и просто под опавшие листья. Ее кладовые обычно небольшие: спрячет несколько желудей или орехов – и устроит новый склад.

Белка и грибы сушит на зиму. Найдет гриб, унесет на дерево и приладит его там в развилине веток или зацепит шляпкой за сучок у самого ствола. А то просто положит гриб на пенек.

В лесу, где есть белки, посматривайте на сухие деревья. Увидите гриб, висящий на ветке, знайте – это беличья работа. Чаще всего белка сушит осенние грибы – опенки.

Интересно заметить, что зверьки развешивают грибы даже тогда, когда кочуют, словно заботясь о тех своих сородичах, которые будут зимовать в этих местах.

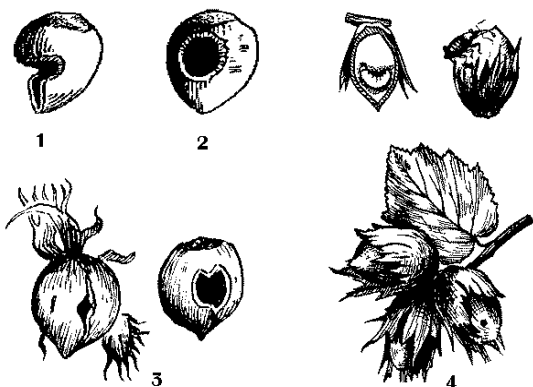
Под орешником-лещиной много орехов. Под опавшими листьями их не видно, но кому нужно, те найдут. Поворошите листья, наберите горсть орехов. Тут и целые, и с маленькими дырочками в скорлупе, и выеденные.

Орехи лещины дятлы раскалывают или продалбливают в их скорлупе отверстие с угловатыми или зубчатыми краями.

Большая круглая дыра с мелкими бороздками по краям – работа лесной мыши или другого маленького грызуна. Зверек прогрыз в скорлупе дыру и через нее вытащил по кусочкам ядро. Бороздки по краям дыры – следы резцов.

Полевки также прогрызают отверстие, но чаще всего не вполне круглое.

Белка добирается до ядра по-другому. Повертит орех в передних лапках, примеряется, найдет удобное место и прогрызет в скорлупе маленькое отверстие. Вдвинет в эту дырочку длинные резцы и расколует скорлупу. Половинки нижней челюсти у белки сочленены подвижно. Слегка раздвигая и сдвигая их, белка сближает или раздвигает и кончики резцов. Прогрызая, скорлупу, она сближает нижние резцы, в прогрызенной дырочке – раздвигает, и концы резцов расходятся, раскалывают скорлупу.



*Повреждения орехов: 1 – белкой;
2 – лесной мышью; 3 – большим пестрым
дятлом; 4 – ореховым долгоносиком*

Орехи с маленькой круглой дырочкой – всем известные «червивые орехи», хотя червяка-то в орехе обычно никто не находит: в нем лишь червоточина.

Летом жук ореховый долгоносик просверлил своим хоботком крохотное отверстие в скорлупе и отложил внутрь молодого ореха яйцо. Вывелась личинка. Она питалась мягким ядрышком, а когда выросла, то прогрызла в скорлупе дырочку и

протиснулась наружу. Упала на землю, зарылась, выкопала себе пещерку и осталась в ней зимовать. Весной она превратится в куколку.

Казалось бы, куда лучше зимовать в орехе, а не просто в земле: вылезти из ореха можно и весной. Нет, зимовать в орехе личинка не останется. Орех на земле – опасное место. Он добыча и для птиц, и для мышей, и для белки. Личинка не знает этого, но покидать орех оказалось выгодным: оставшихся в орехах личинок уничтожали всякие любители орехового ядра; личинки, покинувшие орех, от этих врагов не страдали.

Повадка закрепилась: у взрослой личинки проявляется инстинкт – переменить место жительства. И личинка ползет из ореха, прячется в землю...

Начал белеть лесной заяц беляк: понемножку у него выпадают короткие темные летние волосы и взамен них растут зимние – белые и более длинные. Не сразу весь белеет заяц. Сначала у него побелел короткий хвост, потом – задние ноги. Охотники про таких зайцев говорят: заяц в штанах. Теперь наступает очередь задней части спины и верхней части ушей, но не самых кончиков: они у беляка так и остаются черными. Больше и больше белеет беляк, и вот у него уже только конец морды темный.

Хороша белая шерсть на белом снегу, но стоит запоздать снегу – и не прячет она, а выдает беляка. Побелевшего зайца издали видно и на побуревшей траве и в голом кустарнике. Жметя беляк в это время к березовым пням. Там он меньше заметен.

2. ЗИМНИЕ ПРОГУЛКИ

2.1. ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ЗИМА

В Беларусь фенологическая зима приходит в ноябре, когда средняя суточная температура воздуха падает ниже 0°. Поверхность земли в это время в результате излучения тратит значительно больше тепла, чем его получает. Солнце редко и на короткое время показывается из-за горизонта, посылая на землю только косые лучи, слабо нагревающие ее поверхность. Кроме того, те солнечные лучи, которые достигают поверхности земли, на 50-70% отражаются от белого снежного покрова.

Устойчивый снежный покров устанавливается на большей части территории Беларуси в течение декабря и лишь на северо-востоке – в конце ноября – и держится более четырех месяцев на севере и около двух месяцев на юго-западе. Обычно толщина снежного покрова достигает своего максимума в третьей декаде февраля. После этого начинается сначала медленное, а затем все более быстрое оседание снежного покрова. Окончательно снег сходит в марте на юго-западе и в середине апреля на северо-востоке, т.е. почти на шесть недель позже. В теплые зимы из-за частых оттепелей устойчивый снежный покров в отдельных местах отсутствует.

Сравнительно высокие зимние температуры воздуха и снежный покров предохраняют почву от глубокого промерзания. Обычно максимальная глубина промерзания почвы приходится на февраль – начало марта.

Листопадные деревья и кустарники оголены, вечнозеленые хвойные практически не ассимилируют. Травы под снегом в состоянии зимнего покоя. Продукция органического вещества и прирост побегов отсутствуют. Природу несколько оживляют зимующие млекопитающие (лоси, лисицы, куницы, зайцы, белки) и ряд видов птиц (воробьи, вороны, галки, тетерева, рябчики, синицы, снегири и др.). Некоторые из млекопитающих – в спячке (медведи, ежи, сони, некоторые виды летучих мышей и др.). Большинство видов птиц – в отлете. У холоднокровных животных – зимняя диапауза.

Заканчивается фенологическая зима с переходом температуры воздуха через 0° в сторону повышения, что совпадает с началом сокодвижения у березы.

Как фенологический сезон зима делится на три подсезона: начало зимы, глубокая зима и предвесенье.

Начало зимы. Длится от установления устойчивого снежного покрова до установления низких температур воздуха и глубокого промерзания почвы. Снегопады и морозы сменяются продолжительными оттепелями. Наиболее темный период года. Снежный покров незначительный – не более 10 см, не покрывает даже кустарнички (чернику, вереск). Сильные морозы редки,

часты оттепели. Влажный снег задерживается в кронах деревьев, образуя «кухту». Период установления ледовых переправ через водоемы и санного пути.

Условия жизни зимующих животных относительно благоприятны. В лесах разбиваются на пары рябчики. С холодами в реках и озерах оживляется налим.

Глубокая зима. От середины декабря до середины февраля. Период наиболее полного выражения зимнего состояния природы. Световой день нарастает, но вместе с тем это наиболее морозный период, хотя оттепели и не исключены. Полностью сформирован снежный покров. Период стуж и крутых метелей. Характеризуется устойчивыми низкими температурами воздуха и глубоким промерзанием почвы.

Наиболее трудное время для животных. Тем не менее, с прибавкой светового дня наблюдается некоторое оживление в животном и растительном мире. С конца января в солнечные дни раздаются весенние песни синиц и пищух. Галки и вороны затевают брачные игры, у ряда видов (лисиц, зайцев, белок и др.) начинается гон (брачный период). С зимними сроками гона связаны весенние и летние, т.е. наиболее благоприятные, сроки выкормки приплода. В урожайные на еловые шишки годы у клестов среди зимы выводятся птенцы.

Предвесенье. Подсезон начинается при устойчивом переходе температуры воздуха выше -5° , кончается к середине марта. Световой день становится длиннее, солнце греет все заметнее. Днем наблюдаются оттепели. Снег оседает, покрывается твердой коркой.

Растительность продолжает пребывать в покое. У лесных зверей, зимующих в активном состоянии, продолжается гон. Весело поют синицы и овсянки. У воробьев, голубей, галок и ворон – весеннее оживление. Тетерева и глухари готовятся к токованию.

2.2. ЗИМОВЬЕ РАСТЕНИЙ

Жизнедеятельность растений зимой затруднена потому, что из замерзшей почвы в растение перестают поступать вода и растворенные в ней минеральные соли. В периоды длительных морозов может наступить гибель тканей растения от повреждающего действия кристаллов льда, образующегося в межклетниках и цитоплазме клеток.

Приспособление растений к выживанию в экстремальных условиях шло в процессе эволюции различными путями.

Однолетние травянистые растения заканчивают свой жизненный цикл до наступления морозов и зимуют в виде семян, находящихся в состоянии покоя.

Травянистые многолетники с отмирающими на зиму листьями зимуют в виде заглубленных в почву корневищ, клубней, луковиц.

Многие травянистые растения уходят под снег с листьями, а ранневесенние растения (хохлатка, ветреница) даже способны к подснежному росту.

Зимний покой. Деревья и кустарники с наступлением холодов переходят в состояние покоя. Листопадные деревья предварительно сбрасывают листья.

Зимний покой у растений не означает, конечно, полной приостановки всех жизненных процессов. Наоборот, исследования показывают, что в покоящихся органах основные проявления их жизнедеятельности сохраняются и могут быть обнаружены.

В течение лета в листьях накапливается много органических и минеральных веществ. Перед наступлением состояния покоя под влиянием специально образующихся к этому времени ферментов белки старых листьев распадаются до аминокислот, а крахмал – до растворимых сахаров. Эти вещества оттекают из отмирающих листьев к запасующим органам (древесине, корням, клубням, луковицам). Постепенный распад крахмала происходит и зимой, несмотря на то, что растения находятся в состоянии покоя и процессы видимого роста у них приостановлены. Морозостойкость растений связана не только с накоплением в клетках растворимых сахаров, но и жиров. Весной следующего года запасные питательные вещества уносятся восходящим водяным током вверх и дают материал для развития почек в побеги.

Исследования показывают, что в почках наших древесных пород зимой во многих случаях не приостанавливается и процесс роста. При этом происходит деление клеток и дифференциация зачатков листьев и цветков. Почki деревьев в наших условиях временно прекращают видимый рост лишь при падении температуры ниже -10° .

Состояние покоя вызывается различными причинами, в соответствии с чем можно различать покой глубокий и вынужденный. Глубокий покой связан с физико-химическими изменениями цитоплазмы клеток, с накоплением в ней веществ, тормозящих рост. Прекращение роста побегов у наших деревьев начинается тогда, когда внешняя температура еще достаточна для вегетативных процессов. В самом начале зимы срезанные с деревьев ветки или выкопанные из-под снега и из почвы зимующие травянистые растения, будучи внесены в теплое помещение и поставлены в благоприятные условия, не пробуждаются или же обнаруживают пробуждение очень вяло. Прервать их покой можно только такими воздействиями, как теплые ванны, эфир и т.п.

Значение периода глубокого покоя в том, что даже при появлении кратковременных оттепелей почки не трогаются в рост в заведомо неблагоприятные периоды. Следует отметить, что для многих наших растений воздействие низких температур зимой представляет обязательное

условие для нормального развития. Без такого воздействия, например, плодовые деревья (яблоня, груша, вишня и др.) не зацветают следующей весной.

Период глубокого покоя заканчивается задолго до наступления весеннего тепла. Например, почки липы мелколистной приобретают способность к росту в январе, тополя черного – в октябре-ноябре, а у сирени обыкновенной период глубокого покоя еще короче. Уже в январе те же ветки и растения в теплом помещении энергично пробуждаются: почки распускаются и дают побеги, весенние растения зацветают и т.д. Значит, в это время их покой в природе является «вынужденным», обусловленным внешними факторами, главным образом низкой температурой зимы. Уже готовые к росту почки не распускаются только потому, что отсутствуют благоприятные для роста условия внешней среды. Главное условие возобновления роста почек – воздействие температуры от 0 до +5°C в течение 3–5 недель. Оно воспринимается почками и вызывает прежде всего изменение гормонального режима.

В связи с зимними экскурсиями на собранном материале можно поставить опыты по оживлению веток и зимующих травянистых растений. Для опытов особенно подходят ветки следующих деревьев: орешник, ольха, береза, тополь и осина – из ветроопыляемых; черемуха, сирень, ива, бузина, вишня, яблоня, конский каштан и др. – из насекомоопыляемых. Ветки тщательно очищают от отмерших частей, снизу гладко наискось подрезают острым ножом, оттаивают и ставят в воду (в банку, широкогорлую бутылку и т.п.). Место для установки выбирается светлое – поблизости от окна. Вода берется комнатной температуры и меняется два раза в неделю. Температура в комнате не должна быть слишком высокой.

Для проращивания (выгонки) зимой травянистых растений в теплом помещении хороши ранние весенние растения: мать-и-мачеха, медуница, перелеска (печеночница) голубая, ветреницы, хохлатка плотная, селезеночник, одуванчик и др. Период глубокого покоя у них очень короткий, и никакой специальной обработки в период с ноября по апрель для них не требуется. Зимующие в почве органы этих растений можно выкапывать зимой, но лучше заготовить с осени, оставив на воздухе под снегом или в неотапливаемом помещении (покрыв слоем мха и т.п.). При проращивании держать на окнах ближе к свету при температуре сначала 5–8°, затем до 12°. Поливать не сразу после оттаивания.

Почему же открытые, предоставленные действию морозов части растений не погибают зимой, мало того – в них еще совершаются некоторые жизненные процессы? У растений имеется ряд приспособлений, дающих им возможность переносить зимние холода. Такое значение имеет, прежде всего, осенний листопад. Опадение листьев, делая невозможным дальнейшее испарение находящейся в растениях влаги, предохраняет их от засыхания.

Прекращение испарения влаги опавшими листьями имеет еще и другое, побочное значение для зимующих растений. Испарение воды, переход ее из жидкого состояния в газообразное, сопровождается большим поглощением тепла и потому производит значительное охлаждение. Если бы такое отнятие тепла от растений происходило во время зимы, то этим увеличивалось бы действие на них морозов. Осенний листопад предохраняет от этого.

Листья не могут перенести морозов и погибают, но для всего растения в целом их гибель является фактом положительным. Оставшиеся же ветви и толстые древесные стволы не боятся морозов. В них, в отличие от листьев, развивается под кожицей слой особой ткани, играющей защитную роль. Это – пробковая ткань.

Весной и в начале лета молодые растущие древесные ветки похожи на травянистые стебли: они так же сочны, мягки, зеленого цвета. Но уже среди лета у большинства деревьев почки с поверхности начинают сереть или буреть, так как под кожицей вместо содержащей хлорофильные зерна мякоти (паренхимы) образуется покровная ткань. Она состоит из нескольких рядов клеток, у которых цитоплазма отмирает, а стенки пропитываются пробковым веществом, обладающим свойством не пропускать воду и газы. Внутренняя полость клеток пробковой ткани вместо цитоплазмы наполнена воздухом, чем объясняется легкость пробки. Воздух в клетках придает пробке теплоизоляционные свойства.

С каждым годом число слоев пробковой ткани увеличивается. На стволах и крупных ветвях березы клетки пробковой ткани, образующей слой бересты, заполняются белым порошкообразным веществом (бетулином), сообщающим березе характерный белый цвет.

Благодаря непроницаемости для жидкостей, пробковая ткань предохраняет дерево от того же, от чего и листопад – от потери воды и засыхания. Если бы не пробка – вода испарялась бы зимой через стебель. Хотя это испарение было бы несравненно меньшим, чем через листья, но и оно при прекратившейся, вследствие охлаждения, всасывательной деятельности корня могло бы повести к пагубным последствиям.

Функция пробки заключается в предохранении дерева от засыхания, а не в том, будто она, как часто говорят, защищает, благодаря плохой теплопроводности заключенного в ней воздуха, от охлаждения и, следовательно, играет роль как бы «теплого платья». Платье человека и волосяные покровы животных не согревают организм, а уменьшают отдачу тепла, выработанного в организме. То же нужно сказать и относительно пробки. Тонкие слои пробковой ткани на ветвях в состоянии задержать проникновение мороза едва ли на час, а на стволах, где пробковые слои толще, быть может, на несколько часов; морозы же длятся зимой неделями или месяцами. Некоторое значение плохой теплопроводности пробковой ткани, быть может, в том, что некоторое

замедление в отдаче растением тепла охладевшему воздуху уменьшает быстроту и резкость колебаний температуры внутри растения.

Сказанное о значении пробкового слоя на ветвях и стволах должно быть отнесено и на почечные чешуи. Наружные кроющие чешуи пробковеют, т.е. приобретают свойства пробковой ткани, не пропускающей воду. Не от охлаждения, а от засыхания защищаются благодаря этим чешуям миниатюрные нежные зачатки листьев и цветков будущего года, скрытые в глубоких почках. Этому содействует еще то, что промежутки между почечными чешуями, через которые все же могли бы проникнуть водяные пары, часто наглухо заливаются смолистыми или клейкими веществами.

Не опадающие на зиму листья, как иглы наших хвойных, имеют кожицу, покрытую толстой пленкой непроницаемой для воды кутикулы, почему листья эти жестки на ощупь. Устьица их на зиму в значительной степени закрываются. Вследствие этого испарение воды через эти листья зимой сокращается до незначительного минимума. И такое испарение является, однако, причиной меньшего содержания воды в древесине деревьев зимой, почему лесопромышленники ценят зимнюю древесину больше летней.

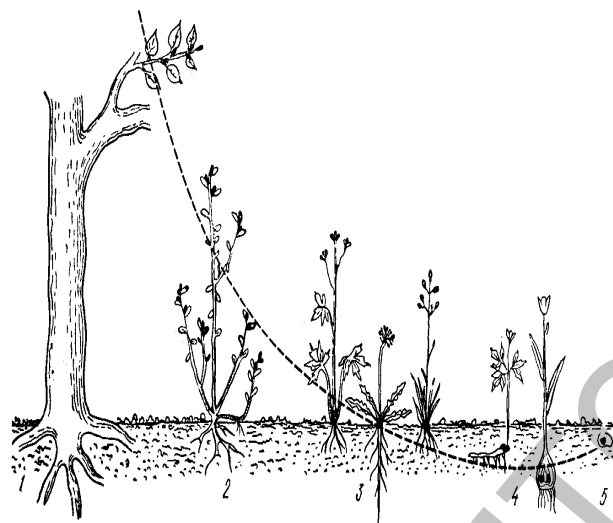
Расположение почек. С точки зрения приспособления растений к перенесению неблагоприятного времени года в наших условиях зимы все высшие наземные растения можно разделить на пять главных биологических (экологических) групп. Главным критерием для этого разделения является высота положения почек возобновления, из которых в неблагоприятное время года появятся новые побеги.

Первый тип (фанерофиты) составляют деревья и кустарники, почки которых располагаются на ветвях выше снежного покрова. Находясь на открытом воздухе, подвергаясь действию ветра и т.д., они наделены соответствующими приспособлениями против опасности потери воды испарением.

Следующий тип (хамефиты) – наши кустарнички и травянистые растения, почки возобновления которых находятся на небольшом расстоянии от почвы и зимуют в толще снежного покрова. Вследствие последнего обстоятельства эти почки не нуждаются в такой защите, как у растений первого типа, а потому они покрыты более нежными и зелеными чешуями. Покрытые снегом, многие растения этой группы имеют возможность сохранять часть своей ливствы. Этот тип включает следующие вечнозеленые кустарнички: брусника, багульник, подбел, клюква и др. Из травянистых растений, относящихся к этому типу, у нас одни перезимовывают только с почками, другие с листьями. Примеры последних: звездчатка лесная, дубровка, зеленчук, яснотка белая, кошачья лапка и др.

Среди этих растений есть стелющиеся по земле, есть сохраняющие на зиму наряду с листьями и цветки.

Третий тип (гемикриптофиты) составляют растения, почки возобновления которых лежат на одном уровне с землей, а поднимающиеся над землей части их отмирают на зиму. Обычно эти растения образуют на почве зимующую розетку листьев, в центре которой располагается нежная зеленая почка. Таковы, например, из наиболее известных растений первоцвет, медуница, манжетка, подорожник, одуванчик, чистотел, коровяк, сурепка, щавель конский, чертополох и др. Стелющиеся по земле растения, смотря по степени пригибания почек к земле, могут быть отнесены и к этой группе, и к предшествующей.



Различия в расположении почек возобновления: 1 – фанерофиты; 2 – хамефиты; 3 – гемикриптофиты; 4 – геофиты; 5 – терофиты

Четвертый тип (геофиты) – растения, сохраняющиеся на зиму лишь в подземных частях – в виде клубней, луковиц, корневищ – и, следовательно, имеющие почки возобновления уже под поверхностью почвы. К этой же группе относятся большинство раннецветущих растений и многие огородные растения.

Наконец, пятый тип (терофиты) составляют растения однолетние, нацело теряющие все свои части и переносящие зиму в виде семян, хорошо защищенных плотными оболочками как от резких колебаний температуры, так и от потери воды. Сюда относится большинство сорняков, произрастающих среди наших культурных растений.

В особую группу выделяются водные растения и поселяющиеся на древесных стволах низшие растения – лишайники, некоторые водоросли, мхи. Не будучи ничем защищены, они, однако, стойко переносят зимнюю стужу. Эту стойкость, по всей вероятности, мы должны отнести за счет свойств цитоплазмы этих растений.

Деревья стоят голые. Нет главной приметы, по которой мы привыкли отличать липу от осины, дуб от клена. Но и теперь узнавать деревья нетрудно, нужно лишь научиться делать это.

Узнать березу легко по бересте. Светлой, зеленоватой корой покрыты тополя и осины. У старых осин кора понизу не такая светлая и не такая гладкая, как у молодых, но и их узнаешь: поглядите повыше, там

кора зеленоватая и гладкая, а понизу на коре желтые и оранжевые лепешки лишайников. Это тоже примета осины.

Кора липы черная, в мелких трещинках, а у ольхи она гладкая. Ольху можно узнать и по маленьким черным шишечкам на ветвях, липу по маленьким липовым орешкам: они кое-где и зимой висят на длинных ножках. У позднего дуба почти всегда на ветках остаются отдельные побуревшие листья, а уж по ним-то дуб узнаешь.

Помогают различать деревья зимой и почки. У тополя они большие и длинные, немного похожие на петушиные шпоры. Почки клейкие, и от них даже зимой пахнет тополем. У клена и ясеня почки сидят попарно, у липы, вяза, черемухи – поодиночке, а у дуба – кучками.



Почки: 1 – тополя; 2 – дуба; 3 – клена; 4 – вяза; 5 – липы; 6 – ивы-бредины; 7 – березы

цветоножек сохранились.

Можно узнавать деревья и по их общему виду: расположению ветвей, характеру кроны. Этого словами не расскажешь. Присмотритесь к знакомым деревьям: запомнить, как выглядит дуб, осина, береза, липа, ива, нетрудно. И тогда не нужно будет рассматривать почки. Издали узнаешь дерево.

Рассеивание семян. Зимой у многих деревьев и кустарников наблюдается рассеивание семян. У некоторых из них, обладающих сочными плодами (рябина, боярышник, калина, и др.), нередко часть плодов долго сохраняется на ветвях. Зимой они служат пищей зимующим птицам, которые способствуют широкому рассеиванию семян. Зимой рассеиваются семена и у видов с сухими плодами. Так, уже после установления снежного покрова заканчивается рассеивание семян у березы, серой ольхи, обыкновенного ясеня, мелколистной липы. Большинство семян или плодов этих видов снабжены парусовидными

Есть и другие приметы. На орешнике видны маленькие плотные сережки, на ольхе – и коротенькие сережки и черные шишечки. По шипам легко узнать шиповник, а по колючкам – боярышник. У березы пушистой на молодых побегах волоски, а у березы бородавчатой – словно бородавочки. На ясене почти всю зиму висят пучки его крылатых плодов. Крылатки клена опали, но пучки тоненьких

придатками – «крыльями», способствующими их распространению ветром по снежному насту. Особенно полно приспособление к зимнему рассеиванию семян выражено у ели. Семена ели созревают осенью. Но, будучи зажаты плотно сомкнутыми чешуями шишек, они сохраняются на деревьях до предвесенья. В конце февраля – начале марта под влиянием усиливающегося солнечного освещения шишечные чешуи подсыхают и растопыриваются. Семена освобождаются и падают на снег. Ветер далеко разносит семена-летучки ели по гладкому позднезимнему насту. Следует напомнить, что биология рассеивания семян сосны иная. У сосны семена рассеиваются через год после «цветения» – в конце весны – начале лета.

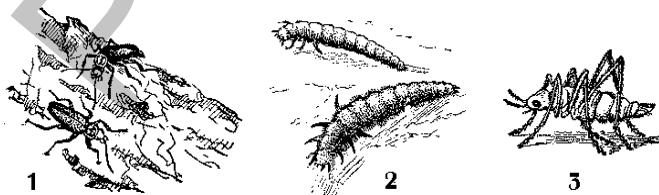
2.3. ЗИМОВЬЕ НАСЕКОМЫХ

В оттепель на снегу увидишь и насекомых, и пауков, а иной раз и мокриц. Мелкие комарики даже летают. Всего больше насекомых встречается около пней, поваленных деревьев, возле кустов, даже просто около комля деревьев. Везде здесь найдутся отдушины, проникающие до земли. Через них насекомые и выбираются на снег из своих зимних убежищ. Днем, пока теплее, они ползают по снегу. К вечеру захлаждает, и насекомые снова прячутся.

Не думайте, что на снегу ползают сотни насекомых. Их нужно поискать. Иной раз десятки шагов пройдешь, ничего не встретишь.

Почему насекомые, пауки, мокрицы выползают на поверхность снега в оттепель? Здесь в такие дни теплее, чем под снегом. Возьмите два термометра: один положите на снег, в тени, а другой подсуньте под снег, чтобы он лежал на поверхности почвы. Сделайте это в оттепель и в морозный день. Сравните показания обоих термометров и вы узнаете разницу в температуре на поверхности снега и на поверхности почвы под снегом.

Есть и еще причина. В дни сильных и продолжительных оттепелей под снегом начинает скапливаться вода. Спасаясь от наводнения, некоторые насекомые, зимовавшие в самых верхних слоях почвы, под опавшей листвой, ползут наверх, на снег. Конечно, не все, а лишь некоторые: те, которых сильно подмочило, убежища которых оказались недостаточно укрытыми.



Насекомые на снегу: 1 – жук мягкотел;
2 – «снежные черви» – личинки жука мягкотела;
3 – хионья

Иногда на снегу появляется множество небольших бархатисто-черных личинок. Сотни черных личинок сразу заметны на белом снегу. Их прозвали «снежными червями». Они зимуют под опавшими

листьями, под камнями. Если личинок где-нибудь скопилось много и их убежища начали подмокать, они могут поползти кверху. И тогда снег запестрит от множества черных «червячков».

«Снежный червь» – личинка жука мягкотела. Это мягкие на ощупь жуки черного цвета, с красной грудкой и красным брюшком.

Есть насекомые, которых только и увидишь зимой на снегу. Таков крохотный бескрылый комарик хионея. Когда он бежит по снегу, то напоминает какого-то странного паучка.

На снегу встречаются только мелкие насекомые. Но в зимнем лесу можно набрать много и крупных жуков, и бабочек, и мух. Они скрываются в своих зимних убежищах, и некоторые из этих убежищ легко найти.

Отверните кору пня. Под ней скрываются разнообразные жуки, гусеницы, встречаются мухи, наездники, бабочки. Они оцепенели от холода и неподвижны, если стоят сильные морозы. Положите на ладонь взятого из-под коры жука: через несколько минут он отогреется и зашевелится. А в оттепель – содрали кору с пня, а жуки и мухи под ней уже шевелятся, начинают ползать, иная муха даже полетит.

Можно найти зимующих насекомых и еще в одном убежище. Летом на лесных полянах высоко поднимались над травой большие белые зонтики дудников, а по оврагам и сырým местам – дягилей. И сейчас, зимой, кое-где торчат над снегом их подсохшие стебли. Внутри стебель пустой, и эта трубка служит прекрасным убежищем для мелких насекомых. Разломайте такой стебель, и вы найдете в нем комаров, мелких мух, маленьких жуков, иной раз даже гусеницу или куколку бабочки; встречаются здесь и паучки.

Этот секрет знают и птицы. Синицы проклевывают крепкие стебли «дудок» и добывают насекомых.

За садом, на пустыре – заросли лопуха репейника. Подойдите к ним и осмотрите репья – головки репейника. Многие из них разорваны, разворошены. Здесь хозяйничали какие-то птицы. Какие? Птиц нет, но узнать, кто здесь побывал, можно.

Присмотритесь к репьям. В одних из них тощие, слипшиеся в комочки семена, в других семена крупные. Разломите комок слипшихся семян: внутри комка белый мясистый червячок-личинка жука долгоносика.



Щеглы очень любят репейник, и на зарослях лопуха осенью и зимой можно увидеть этих ярко-пестрых птичек. Но они выбирают из головок самые крупные семена, а разбивать комки слипшихся семян не станут. Да и не в их повадках долбить клювом, разбивать что-нибудь.

Если головки со слипшимися семенами разорваны, значит здесь хозяйничали синицы. Они большие охотницы до насекомых и, долбя клювом

Щеглы на репейнике

добычу, могут разбить слипшийся комок. Щуплое семечко их привлекает мало: они охотятся за личинками.

На снегу останутся следы работы тех и других птиц, останутся они и на репьях. По ним вы узнаете, кто побывал на репейнике.

2.4. СЛЕДЫ ЗВЕРЕЙ И ПТИЦ КАК УКАЗАТЕЛИ ИХ ПОВЕДЕНИЯ

Изучать животных трудно по той причине, что они подвижны, в большинстве случаев избегают присутствия человека и встречи с ним. Поэтому можно неделями бродить по лесам и полям и не видеть крупных диких животных, однако, как правило, остаются различного рода следы.

Под следами обычно понимают отпечатки ног животного на почве или на снегу, там, где оно прошло или пробежало. Но погрызенная лосем кора на стволе осины – это тоже след. По нему мы с полной уверенностью можем определить, что здесь какое-то время назад был лось. Расклеванная дятлом шишка или фекальный шарик зайца – тоже следы, позволяющие выяснить состав обитателей данной местности. Поцарапанный когтями ствол дерева, разрытая кабаном почва, останки рябчика, пойманного и съеденного ястребом-тетеревятником, нора в земле – все это различные следы жизнедеятельности обитателей данной местности, которые позволяют, не видя их самих, получить о них интересные сведения.

Различных следов много, и для удобства изучения их полезно распределить по группам. В основу такого распределения положим жизненные отправления животных и взаимоотношения их с внешней средой. Будем различать следующие группы следов жизнедеятельности:

1) следы передвижения животных (отпечатки ног на грунте или на снегу, набитые тропы, следы от крыльев взлетающей птицы);

2) следы кормовой деятельности животных (обкусы и заломы ветвей и верхушек растений, объеденные кора и грибы, всевозможные остатки пищи, запасы ее в кладовых, разрытые норы грызунов, раскопанные муравейники, разоренные гнезда птиц, пчел, ос);

3) следы жизненных отправлений животных (экскременты, мочевые точки, следы турниров, сброшенные рога, следы линьки);

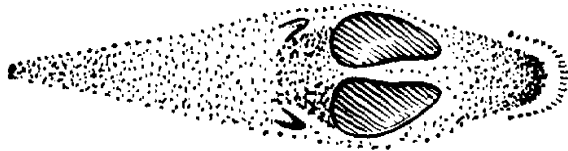
4) убежища животных (норы, логова, дупла, гнезда, выбросы земли при копании нор, следы собранной подстилки, подснежные ходы).

Следы, относящиеся к той или другой группе, почти не встречаются в чистом виде, без следов, принадлежащих другим группам. Это обстоятельство нужно помнить и использовать в своих наблюдениях. Сведения о животном, полученные по одним следам, должны проверяться и дополняться сведениями, основанными на изучении сопутствующих следов, принадлежащих другой группе.

По разнообразнейшим следам на земле, снегу и окружающих предметах можно определить, какие животные водятся в данной местности, как они добывают себе корм, как охотятся и защищаются от врагов, как заботятся о потомстве и многое другое.

Следы передвижения животных. В природе наблюдатель рассматривает следы передвижения животных как отдельные отпечатки конечности или как группы этих отпечатков, соответствующие определенному циклу движений, повторяющемуся в процессе ходьбы или бега – следовые дорожки.

Отдельные следы – это отпечатки ног, оставленные животным на любом податливом материале (грязь, снег). Помимо отпечатков лап остаются еще, так называемые, поволока и выволока. Поволока – черта или полоса на мягком грунте или на снегу, прочеркиваемая ногой животного



След кабана с поволокой (слева) и выволокой (справа)

перед тем, как она закончит шаг и достигнет упора. Выволока – черта, проделываемая ногой на мягком грунте или на снегу в начале шага, когда животное перемещает ногу вверх и вперед. Выволока обычно короче и круче, чем поволока. Это позволяет определить, в какую сторону шел зверь, если след не свежий и уже покрыт слоем снега.

Если отпечатки ног или группы следов имеют большое значение для определения видовой принадлежности оставивших их животных, то для изучения поведения самих животных важнее следовая дорожка, т.е. последовательная цепь отпечатков лап, оставляемая ими при передвижении, взаиморасположение отпечатков передних и задних лап на грунте или на снегу.

По следовой дорожке можно определить, где животное кормилось или убегало от опасности, совершало целенаправленный переход из одного места в другое, строило убежище, отдыхало и т.п. Для сбора этих сведений необходимо пройти по следовой дорожке (тропять) настолько далеко, насколько позволяют время, обстоятельства, физические возможности следопыта. Наиболее интересные изменения следовой дорожки нужно зарисовывать и описывать, пытаясь понять значение этих изменений.

При ходьбе животные передвигают передние и задние, левые и правые ноги в определенной последовательности и с определенной скоростью. Порядок и скорость перемещения ног неодинаковы и определяют походку, или аллюр, животного. По характеру бега животные могут передвигаться шагами, рысью, прыжками и галопом. Следовые дорожки могут меняться в зависимости от аллюра.

Под рысью будем подразумевать бег, при котором животное ставит на землю одновременно одну переднюю и одну заднюю ногу. В противоположном случае животные начинают двигаться прыжками. У большинства четвероногих при прыжках задние лапы опережают передние. Подобные прыжки называют галопом. В связи с этим можно указать наиболее типичный характер бега некоторых животных:

- 1) бег рысью: хищники (кроме семейства куньих), полевки, еж;
- 2) бег прыжками (галопом): хищники семейства куньих;
- 3) бег с равномерно и часто сменяющимися рысью и галопом: мыши.

Как на рыси, так и в галопе животные показывают большое разнообразие в расположении отпечатков.

При изучении следовой дорожки учитываются следующие ее признаки:

1 – крытость следа («крытые следы» – задние конечности отпечатываются поверх отпечатков передних, «недокрытые следы» – отпечатки задних ног располагаются позади отпечатков передних, «перекрытые следы» – отпечатки задних ног располагаются впереди отпечатков передних);

2 – ширина следовой дорожки – расстояние между параллельными линиями следов правых и левых ног при спокойном шаге животного;

3 – длина шага или прыжка, которые определяют по расстоянию между следами задней или передней ноги одной стороны;

4 – угол шага или разворот – угол между средней линией отпечатка и направлением движения животного, отпечатки могут быть направлены наружу или вовнутрь следовой дорожки.



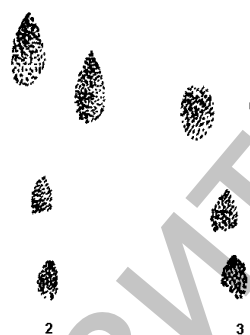
Основные аллюры промысловых зверей (отпечатки задних конечностей заштрихованы): 1 – мелкий шаг; 2 – крупный шаг; 3 – рысь; 4 – галоп (эти аллюры характерны для копытных и хищных семейства псовых и кошачьих); 5 – иноходь медведя; 6 и 7 – галоп двухчетка и трехчетка (обычный аллюр большинства куньих); 8 – галоп (основной аллюр зайца)

На разном снегу один и тот же зверек оставляет и разные следы. На

рыхлом снегу они глубокие, но неясные. След хорошо виден, но чей он, не всегда сразу узнаешь. На снегу средней плотности следы отчетливые, но неглубокие, а на очень плотном снегу зверек и совсем не оставит следов: пробежит, как по полу.

Следы по пороше всегда свежие. Выпавший снег прикрывает собой все старые следы, и теперь уже не ошибешься, не попутаешь старый след со свежим. Шел снег днем, перестал к вечеру или рано ночью – вот когда вся ночная жизнь зверька отпечатывается на снегу. Выпал снег под утро – следов мало, они короткие: снег прикрывает не только старые следы, но и большую часть следов этой ночи.

Едва ли не первые следы, которые увидит житель наших мест, выбравшись на загородную прогулку, будут заячьи. Собственно, даже не нужно далеко уходить от жилья. Уже на окраине поселка, а то и в городе могут встретиться эти следы. Следы зайца, настолько характерны, что их невозможно спутать со следами других наших четвероногих соседей. Вы увидите два крупных овальных отпечатка впереди, чуть косо поставленных друг к другу, и за ними два более мелких следочка один за другим. Передние крупные отпечатки – следы задних лап. Заяц при прыжках выносит задние ноги далеко вперед.



Заяц: 1 – особенности передвижения; 2 – отпечатки лап русака; 3 – отпечатки лап беляка

След русака очень похож на след беляка, и не всегда легко различить следы обоих зайцев. Все же следы беляка покрупнее русачьих, шире и покруглее их, передняя часть следа не так заострена. Конечно, это заметно, если оба зайца были одинаковой величины и бежали по одинаковому снегу. На плотном снегу след крупного беляка не отличишь от следа, оставленного небольшим

русакom на снегу рыхлом.

Беляк живет в лесу. Русак – степной заяц. В лесную чащу он не пойдет, ему нужны открытые места. Бегать по полям легче, чем по лесу: снег плотнее. У русака и лапки не такие широкие, как у беляка: глубокого рыхлого снега он почти не знает.

На зиму русак не белеет, а лишь немного посветлеет. На открытых местах – на полях, на лугу – всегда найдется среди снега что-нибудь темное. Там ветром сдуло снег и темнеет земля, здесь – гривка травы буреет над снегом. Заляжет русак в таком месте, его и не видно. Спина бурая, рядом тоже серое или бурое.

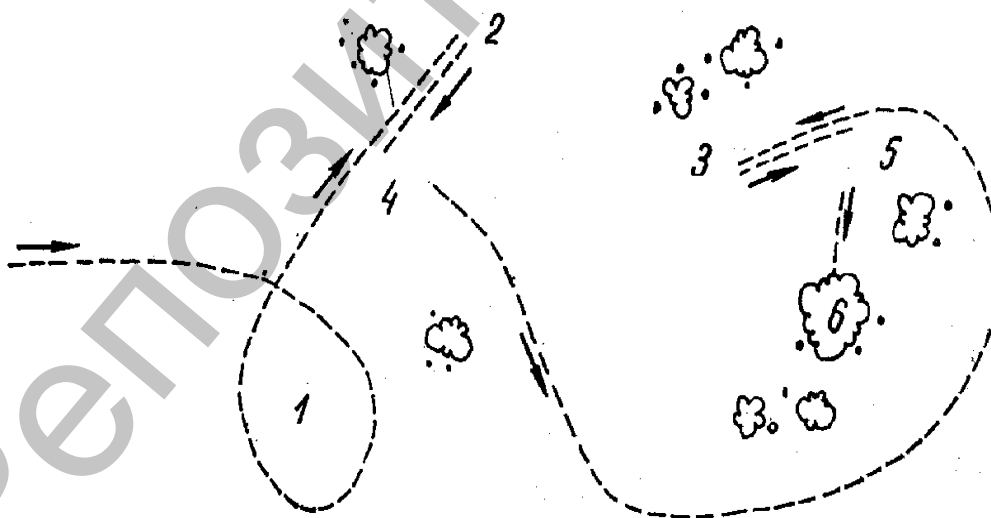
Обычный ход зайца – довольно крупные прыжки. Если взаимное расположение следов и расстояние между ними долгое время не меняются,

то можно считать, что животное двигалось спокойно. Помня, что следы от передних лап зайца всегда находятся сзади, можно определить направление его движения.

Следы могут привести к месту кормления зайцев. На жировке заяц передвигается короткими прыжками, часто останавливается, и тогда на снегу отпечатываются целиком подошвы длинных задних ног, между ними маленькие следочки передних лапок и мягкое округлое очертание окорочков сидевшего зверька. Тут же вы можете узнать заячье «меню», увидев либо свежие погрызы на коре сваленной осинки, либо кустик черники или малины, снег с которого сбит, а многие веточки будто срезаны ножом. Раскопанный на поле снег обозначит место, где зверек добирался до зеленых озимей. От места кормления чаще всего отходит обычный по виду след.

Если зайца кто-либо напугал, расстояние между следами резко возрастает – заяц делает большие прыжки (гонный след). Через некоторое время гонный след переходит в обычный – значит опасность миновала.

Перед тем, как залечь на отдых, заяц начинает запутывать следы. Сначала он делает 1–2 большие петли, пресекая собственные следы. Случается так, что след внезапно обрывается. Внимательно присмотревшись, можно заметить, что следы на этом участке сдваиваются, это значит, что заяц пошел назад по своему следу. Появление сдвойки следов – надежный признак того, что лежка зайца очень близка. Длина сдвойки бывает от 5 до 150 шагов.



Путь зайца русака на лежку: 1 – петля, 2–3 – сдвойки, 4–5 – скидки, 6 – лежка

После сдвойки заяц делает скидку – резкий прыжок в сторону на расстояние около 3 м. Затем снова идет обычный след. После 2–3 сдвоек и скидок заяц залегает на отдых возле какого-нибудь укрытия. Лежка его

представляет овальную ямку около 40 см в длину. Дно ее обычно уплотнено и покрыто тонкой коркой льда.

Если сориентироваться, то можно заметить, что лежка зайца расположена недалеко от первых сдвойки и скидки.

Скачки перед лежкой – защита от вражьего носа. Пока враг шел по следу, ему помогали и глаза и нос. След видно, след пахнет. Близ лежки след пропал. Ищет враг, а пока он ищет – заяц услышал.

Трудно разглядеть зимой зайца беляка на снегу. Он белый, и лишь кончики ушей у него черные. Лег заяц в снег, заложил длинные уши на спину – и словно нет его. Белое на белом нелегко заметить. Особенно если оно не на снегу, а в снегу.

Его не видно, а он видит. А еще раньше – услышит, насторожится. Близко подошел враг, тут уже не до прятков. Вскочил – и помчался. То выручала белая шерсть, теперь будут спасать быстрые ноги.

Тропление заячьих следов и распутывание его уловок по пути на лежку – это первые уроки начинающему следопыту. Там, где есть оба зайца, идти по русачьему следу проще: меньше ходьбы до лежки, да и легче ходить по открытым местам.

Лисий нарыск попадаетея нам почти на каждой экскурсии за город. Много километров набегают лисица в поисках добычи. Словно по ниточке вытянут ее след: ямка за ямкой. Присмотритесь! Одна ямка чуть правее, следующая чуть левее, и так все время: чуть вправо, чуть влево. Это лисица бежала мелкой рысцой, спокойно, не спеша.

Какой след от передней ноги, какой от задней? Не пытайтесь узнать это: при мелкой рысце лисица ставит задние лапы точно в след передних.



Отпечаток лапы лисицы похож на след небольшой собаки, но выглядит изящнее. У собаки пальцы более растопырены, а лисица, как говорят охотники, «держит лапу в комке». Все пальцы направлены почти вперед. К тому же боковые пальцы у лисицы расположены значительно дальше передних, чем у собак, так что их передний край не достигает заднего края подушечек передних пальцев. У собаки же задние пальцы как бы поджимают с боков передние. На отпечаток лисьей лапы можно положить спичку так, что она окажется между передними краями боковых пальцев и задними краями средних и не заденет ни тех, ни других: для нее найдется место. На отпечаток собачьей лапы так спичку не

Отпечатки лап: 1 – лисицы;
2 – собаки; 3 – «цепочка» следов
лисицы

уложишь: она обязательно заденет края пальцев. Конечно, так будет со следами небольшой собаки, с лису величиной. След крупной собаки отличается от лисьего уже просто по размерам. Но самое надежное отличие – это то, что большую часть пути лисица движется легкой рысцой, и все отпечатки ног расположены почти на одной линии, «цепочкой». Ни у одной собаки не бывает такой ровной цепочки следов.

Если пройти вдоль следа лисицы на лыжах, он – почти наверняка приведет на заснеженное поле или к луговой заболоченной низине. В подобных местах скапливается особенно много грызунов. Здесь лисий след начинает петлять. Видны частые остановки, поковки в снегу. Это следы мышкования. Мышевидные грызуны, и прежде всего полевки, составляют главную пищу лисицы зимой.

В голодные зимы лисицы вынуждены подбирать не только падаль, но и всевозможные отбросы на задворках человеческого жилья. Гораздо реже след приведет к месту удачной охоты лисицы на зайца или зазевавшуюся птицу.

Беличий след сразу узнаешь: четыре отпечатка – два впереди, два сзади, потом опять – четыре отпечатка. Они не одинаковые: передние длинные, не ямки, а полоски. Это отпечатки задних лап белки. Задние отпечатки гораздо короче, хотя тоже не круглые. Это оставили следы передние лапки. Белка, так же как и заяц, прыгая, выносит задние лапки вперед. Но ее прыжки короткие, поэтому отпечатки более крупных задних лап оказываются лишь ненамного впереди мелких передних. Обе передние лапки опускаются на одном уровне, носками чуть в стороны. При «печатном» следе видны и отпечатки пальцев.



Следы белки: 1 – отпечатки лап;
2 – место поиска запасов под снегом

воршат сухую листву, но тогда возле ямки мы увидим незнакомые беличьи следы, а следы легких прыжков лесных птиц, а нередко и отпечатки распавшихся крыльев.

Следя глазами за следом зверька и стараясь выяснить, удачными ли были поиски плодов, вы вдруг обнаруживаете, что беличий след надолго обрывается. Это белка забралась на дерево и пошла верхами, легко перелетая с ветки на ветку.

Тропить беличьи следы – дело нелегкое. Вот след начинается от подножия старой елки. Это зверек спустился с дерева и поскакал меж стволов к краю оврага, где среди темных дубов видны заснеженные кусты орешника. Пока все просто. Там мы, наверное, увидим свежие поковки, где грызун искал орехи и желуди. Только будьте внимательны: здесь же орудуют и другие любители лесных деликатесов – сойки и кедровки. Они также копают снег и

По пороше можно проследить путь белки и по деревьям. Для этого незачем много смотреть вверх, на ветки деревьев. Смотрите вниз, на снег, и очень внимательно, подмечая всякую мелочь. Прыгая с ветки на ветку, с дерева на дерево, белка то стряхнет с ветки иней или снег, то сорвет когтями крохотный кусочек коры. Осыпавшийся снег или иней, соринки на снегу – все отмечает путь белки. Она прыгает с дерева на дерево, а следы от прыжков остаются на снегу.

Так можно добраться до старой елки или сосны, подножие которой все усыпано чешуйками и голыми стержнями шишек. Здесь белка кормилась семенами хвойных деревьев. В годы неурожая шишек можно увидеть на снегу множество коротких еловых веточек. В голодный год зверек вынужден питаться еловыми почками.

Если долго бродить по беличьим следам, то рано или поздно вы убедитесь, что зверьку не следует быть беспечным. Следы на снегу расскажут, что белки не так уж редко гибнут в когтях ястреба или в зубах куницы, или лисицы.

Стоит постоять несколько ясным, без снегопадов, дням, и поверхность снега в лесах и полях покроется сетью мелких следов, узких траншей и целых натоптанных троп. Это набегали различные грызуны – крысы, мыши и полевки, а также насекомоядные – землеройки. При большом разнообразии мышевидных грызунов узнать какому из них принадлежит увиденный след не всегда под силу даже опытному следопыту.

Следует сказать, что преимущественный аллюр мышей – лесной, полевой, желтогорлой – длинные скачки. При таком передвижении на снегу остаются трапециевидные следы всех четырех лапок, напоминающие миниатюрные беличьи следы. Часто сзади отпечатков лап видна полоска, оставленная длинным хвостом.



Самая крупная из наших мышей – желтогорлая. Она любит селиться в широколиственных участках леса со старыми дуплистыми деревьями и орешником. Скачки этой мыши очень длинны, иногда она прыгает более чем на метр. Отпечатки лапок взрослой особи заметно крупнее следов домового или небольшой лесной мыши.

Чаще всего у нас встречается лесная мышь. Следы ее очень похожи на следы желтогорлой, но прыжки короче, обычно менее полуметра, да и сами отпечатки несколько мельче.

Полевая мышь живет в полях. В среднем скачки ее недлинные. Казалось бы,

Следы лесной мыши

просто. Встретил следы длинных прыжков в лесу, значит пробежала лесная мышь, а если там же попались очень длинные прыжки – то это желтогорлая. Если же след тянется в поле, то мы имеем дело с полевой мышью. Однако полевые мыши совсем нередко встречаются и в лесу, особенно вблизи опушек. А лесные мыши часто селятся в куртинах кустов и зарослях бурьяна посреди полей. К тому же и размеры грызунов сильно варьируются, что прежде всего связано с их возрастом. Кроме того, одна и та же мышь может менять длину прыжка в зависимости от того, настолько она «торопится».

Серые полевки обычно не скачут, а бегут, оставляя два ряда частых отпечатков, а при движении короткими прыжками их следы располагаются попарно.

Лось – это самый крупный олень. Масса взрослого самца достигает 600 кг. Следы больших заостренных копыт лосей встречаются часто во всей лесной зоне. Отпечатки огромных лосиных копыт можно встретить даже в непосредственной близости от городов.

Следы лося хорошо отличаются от следов других копытных своими размерами. Даже у таких мощных животных, как зубры и домашние быки, отпечатки копыт короче, чем у лося. К тому же они тупее и крупнее лосиных, и у этих животных не отпечатываются копытца боковых пальцев. У лося же боковые пальцы-пасынки почти всегда дают четкий отпечаток.

По четкому отпечатку на неглубоком снегу или обтаявшей дороге, по размерам и форме отпечатка можно с большой долей вероятности судить о возрасте и половой принадлежности зверя. Общая длина отпечатка взрослого быка (вместе с пасынками) 24 см, длина переднего копыта 17 см, у самки 13,5 см, у трехлетнего бычка 11,5 см, у годовалого 10 см, а у сеголетка в августе переднее копытце имеет длину 6 см.

Дополнительным признаком определения пола служит форма орешков зимнего помета, кучки которого легко можно найти возле следов зверя. Как утверждает ряд исследователей, у самца орешки округлой формы, у самки вытянуты, будто желудь. Этот признак не всегда работает, но все же, если отпечаток более изящен и остр, а помет состоит из длинных орешков, то скорее всего мы видим следы лосихи.

Лось ходит широким шагом. И даже на глубоком снегу, когда, например, кабан вынужден грудью пробивать снег и оставлять после себя широкую сплошную борозду, лось легко переставляет свои ноги-ходули, после чего остается ряд глубоких ям.

Но в пору многоснежья даже лоси двигаются мало, проходя за сутки менее километра. В это время группа лосей держится где-нибудь в мелколесье. Звери много лежат на снегу и встают лишь для того, чтобы покормиться. Кормом им служат ветки осин, рябин, ив, дубов, сосен и других деревьев. Кроме того, лоси острыми зубами скоблят кору молодых

деревьев названных пород. Эти погрызы хорошо видны на коре, напоминая длинные шрамы.

Места зимних стоянок (стойб) лосиных групп легко узнать по следам и лежкам в снегу, поврежденным коре и кустарникам и многочисленным кучкам помета. Многие из этих следов остаются и летом.

Кабаны всю зиму живут семьями, и возле старой свиньи находятся подросшие за лето и осень поросята и прошлогодние подсвинки. Иногда две-три семьи объединяются в один гурт. Взрослые секачи держатся отдельно – их зовут одиночками.

День кабаны проводят в крепких местах – поросших тростником болотах, густом мелколесье, посадках ели или сосны. Там устраивают логово, сгребая в кучу всякий растительный мусор, ветки, листья. На этой подстилке и спят весь день, тесно сбившись. Секачи устраивают лежки на разрытых муравейниках или кучах хвороста.

Увидеть кабанов на лежке трудно. Во-первых, в такую чащу человек редко забредает, а главное, кабаны очень чутки. Случайно приблизившись к месту дневки стада, иногда слышишь, как вскочившие звери затрепещат по кустам, бросившись наутек. Старый кабан еще более осторожен. Он заранее тихо встает со своего ложа и, не торопясь, уходит. С темнотой кабаны покидают крепи. Экономя силы, по зарослям и глубокому снегу идут гуськом. Впереди сильная взрослая свинья, за ней молодые.

На месте кормежки – клеверище, убранном хлебном или картофельном поле – стадо разбредается. Здесь видны частые покопки. Свиньи откапывают оставшиеся клубни, колосья. Разрывают гнезда грызунов. А в лесу ищут опавшие плоды и желуди.

Следы кабанов лучше всего разглядывать на лесных и полевых дорогах, где снег неглубок. У кабана довольно широкое и тупое раздвоенное копыто. Оно кажется более грубым, чем у оленей. Сзади хорошо видны отпечатки боковых пальцев – пасынков. Пасынки шире расставлены, чем у оленей, и концы их смотрят в стороны. Шаг взрослого кабана короче оленьего. Он достигает 62 см.

Глубокий снег кабан, словно бульдозер, пропахивает мощным корпусом, оставляя за собой широкую сплошную борозду.

Погрызы на ветвях и стволах деревьев и кустарников. В течение всего года ветвями, корой и даже древесиной кустарников и деревьев питаются лоси. Они обламывают и отрывают ветви толщиной до 10 мм и более, обдирают кору с растущих деревьев и не менее охотно используют для этого деревья, поваленные ветром, лесорубами и бобрами. Предпочтение лоси отдают различным видам ив, затем осине, березе, рябине, крушине, черемухе, сосне, можжевельнику. В зимнее время лось обдирает с дерева кору на высоте 1–3,5 м, оставляя частые продольные

царапины.

Вершины небольших деревьев, если лось может до них дотянуться, он обламывает, повреждая, таким образом, одни и те же деревья многократно и много лет подряд. От этого вершинки их начинают куститься. Рост замедляется или даже прекращается. Более молодые деревья, например, сосны, лось ломает, надвигаясь на них грудью и пропуская между ног. Стволики мелкого ивняка, а также других кустарниковых и древесных пород он «обстригает» сверху, обрывает их ветки. Как и все жвачные, лось не имеет резцов на верхней челюсти, поэтому он не откусывает ветки, а обламывает и отрывает. При этом конец такой отломанной ветки оказывается неровным, волокнистым, с более или менее длинными «заусеницами».

Кора – важный компонент в рационе лоса. Объедая кору осины, рябины, черемухи и других лиственных пород (иногда и ели), лоси оставляют на стволах деревьев длинные узкие борозды – следы нижних резцов, будто кто-то срезал кору узкой стамеской. С ветлы и ивы лось иногда сдирает целые ленты коры. Ухватив резцами кору на высоте морды, лось, отступая от ствола, отдирает длинную полосу. Примерно такие же следы оставляют при поедании коры и другие олени, кроме косуль, которые кору не гложут.

Весьма обычны на деревьях и кустарниках погрызы зайцев. Их легко отличить по следам зубов. Следы резцов зайца на коре отличаются от следов резцов лоса, да и других оленей, меньшей шириной, четкостью границ. Зайцы не ломают и не обрывают ветки как это делают лоси и другие олени, а откусывают, оставляя ровный след, словно ветку обрезали ножом.

Беляк и русак, обладающие более мощными резцами, оставляют глубокие погрызы и вместе с корой захватывают верхний слой древесины. Веточки и молодые побеги осины, березы, рябины, ивняков и других кустарников толщиной в полкарандаша зайцы поедают полностью. Летом зимние погрызы зайцев оказываются нередко на высоте 1–2 м от земли. Достать корм высоко помогает им слой снега и кухта, под тяжестью которой деревца согнулись, став доступными для зайцев.

Если в лесу или на вырубке ветер свалит осину или сломает ее вершину, беляки собираются в этом месте на пиршество. Через некоторое время они обгрызают все сучки упавшего дерева и сам ствол в тех местах, где он покрыт негрубой светло-зеленой корой.

Заметные и легко распознаваемые следы жизнедеятельности оставляют бобры. По берегам рек, заселенных бобрами, можно видеть пни подгрызенных этими зверями деревьев. Пни имеют характерную конусовидную форму и следы долотообразных резцов. Следы резцов остаются и на щепках, усевающих место работы бобра. Толщина

поваленных бобрами деревьев колеблется от нескольких сантиметров до метра.

На зиму бобры заготавливают корм в виде больших куч ивовых прутьев и ветвей других лиственных пород, сложенных на берегу у самого уреза воды и частично затопленных. Зимой, особенно в морозы, звери малоактивны и живут главным образом за счет этих запасов.

В годы, когда на деревьях шишки нет, белка голодает. Зверьки кочуют в поисках более кормных мест, но с наступлением морозов миграции прекращаются и белки оседают в тех угодьях, где их застает зима. Они перебиваются, питаются малокалорийными кормами, например, почками различных деревьев, в частности ели. В такое время под елями можно увидеть много зеленых кончиков веток длиной 5–6 см. Если внимательно рассмотреть эти веточки, можно заметить, что они без верхушечных почек. Зверек скусывает кончик еловой ветки и, удерживая его в передних лапах, выедает почки.

Погрызы с узкими следами резцов принадлежат мышевидным грызунам. Водяная крыса, полевка, лесная мышь поедают кору осины, тополя, ивы, фруктовых деревьев. Иногда они «окольцовывают» дерево, отчего оно засыхает. Резцы этих грызунов оставляют на коре мелкие парные дорожки. Питаются мышевидные грызуны корой чаще всего зимой, обгрызая ее ниже уровня снега, так что их погрызы обнаруживаются только весной. Объедая кору, они редко прихватывают древесину.

Иной раз снег под высокой елью усыпан коротенькими веточками, словно кто обстриг кончики веток. Это работа белки.

Не каждый год бывает урожай еловых шишек. Нет шишек, и зима для белки голодная. В такие зимы белка кормится главным образом еловыми почками. Она ест почки только с концов веточек. Срезает конец веточки и, держа его в передних лапках, кормится: сгрызает почки.

Съест все почки, бросит веточку, срежет другую. Много нужно съесть почек! Веточку за веточкой срезает белка, усыпает снег под елью зеленью.

Связанные с питанием следы оставляют на стволах и ветвях деревьев и кустарников дятлы. Самый крупный из наших дятлов – черный дятел, или желна. Он питается жуками дровосеками, златками, короедами и их личинками, которых извлекает из-под коры и из трухлявой древесины. Нередко птица добывает насекомых из живой нетрухлявой древесины, поэтому долбит, казалось бы, здоровое дерево, причем из ран, нанесенных дереву обильно течет смола. Однако в ранах можно видеть отверстия – ходы, сделанные насекомыми, из которых они были извлечены дятлом. Результаты такой работы в лесу хорошо заметны, особенно зимой: это кучи щепок, древесной трухи, кусков коры под деревом или возле старого пня.

Отверстия – «дятлины», продолбленные желной в стволе дерева, имеют характерную форму вытянутого прямоугольника или овала.

Большой пестрый дятел, добывая насекомых, долбит ствол и сучья деревьев, оставляя различной формы и глубины воронки.

Следы кормовой деятельности боровой птицы наблюдаются в основном зимой. Глухари в этот период кормятся хвоей сосны. Установлено, что сахара, жиров и других питательных веществ больше в хвое сосен, растущих на южных опушках или полянах, чем на деревьях внутри лесного массива. Именно на таких соснах и жируют глухари.

Глаз опытного следопыта еще издали приметит дерево, на которое постоянно взлетает глухарь: хвоя на его вершинке выщипана и заметно реже, особенно на местах, удобных для присады. На снегу под таким деревом обычны обломанные побеги, хвоя, клочки лишайников, шелушки коры, ямки от упавшей кухты и помет глухарей. В районах, где нет сосны или ее мало, птицы едят хвою ели и можжевельника.

Следы кормежки тетеревов, пока снег не глубокий, можно встретить на окраине поля, где птицы склевывают зерна с торчащих из-под снега метелок овса, а на обочинах и межах – семена различных сорняков. Позже, когда снег покроет все наземные корма, стайки этих птиц будут ошипывать почки и сережки на березе и ольхе, оставляя под ними далеко заметную посорку.

Следы животных, связанные с питанием плодами и семенами. Семена хвойных – главная зимняя еда многих животных. Белка, большой пестрый дятел, клест, лесные мыши и полевки – все они кормятся зимой около ели или сосны.



Станок дятла

Под елью лежат шишки. Среди них есть и уроненные клестами и обгрызенные белкой, мышами. У каждой из них свои приметы, и, глядя на шишку, валяющуюся под елью на снегу, можно сказать, кто кормился ее семенами.

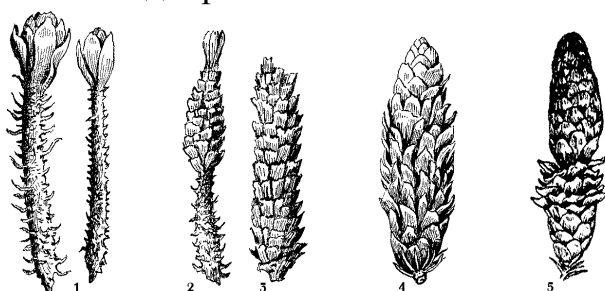
Любителями семян ели и сосны являются различные виды дятлов. Сорвав с дерева шишку, большой пестрый дятел летит с ней к своей «кузнице», которая представляет собой щель в стволе дерева или в суку. Иногда дятел сам выдалбливает такую щель. Прилетев к станку, дятел прицепляется к коре. Перекладывает принесенную шишку в лапы и начинает клювом выдергивать старую, торчащую из станка. Отшвырнув ее, он заколачивает в станок принесенную шишку и начинает разбивать ее чешую, вытаскивать семена. Под деревом, на котором расположена «кузница»

дятла, обычно рассыпано много шишек ели и сосны.

У шишки, обработанной дятлом, чешуйки почти все сохраняются, они оттопырены ударами клюва птицы и некоторые из них расщеплены.

Найти станок дятла можно даже по слуху: с небольшими перерывами (полет за новой шишкой) дятел стучит на нем весь зимний день. За день дятел разбивает до полусотни шишек.

Иной раз около станка вертятся и синицы: нет-нет, да и удастся подхватить упавшее семечко. Говорят, что дятел «вожак» в зимней синичьей стае. Это неверно. Синицы летят за ним потому, что около него можно подкормиться.



Повреждения еловых шишек: 1 – белкой; 2 – сначала белкой, а затем лесной полевкой; 3 – только полевкой; 4 – дятлом; 5 – клестом

Белка, добывая семена из шишки, скусывает чешуйки до самого основания, и от шишки остается голый стержень с 4–6 чешуйками на вершинке. Если чешуйки рассеяны под елью на большой площади, то можно заключить, что зверек обгрызал шишку высоко на дереве. Если же чешуйки сосредоточены на земле близко друг к другу, то

можно быть уверенным, что белка обрабатывала шишку именно в этом месте, сидя на пеньке, стволе упавшего дерева или прямо на снегу, если он плотный.

Шишки, из которых добывал семена клест, по виду можно поставить между беличьими и дятловыми. Часть чешуек оборвана, словно размочалена, часть болтается, оборванная наполовину, а некоторые чешуйки вообще нетронуты. Кроме того, клест не отделяет шишку от ветки так чисто, как белка. Он отрывает ее с кусочком ветки и небольшим пучком хвои.

Сброшенная ветром на землю или оброненная белкой или клестом еловая шишка – хороший подарок мышам и полевым. Эти зверьки обгрызают чешую не так близко от стержня, как это делает белка, поэтому стержень остается более толстым. Иногда зверек не затрудняет себя переворачиванием шишки, тогда чешуйки оказываются обгрызенными только с одной стороны.

ЛИТЕРАТУРА

- Арманд-Ткаченко Г.В. Календарь по охране природы. – М., 1964.
- Васильков И.А. Путешествие в страну нектара. – М., 1964.
- Велек И. Что должен знать и уметь юный защитник природы. – М., 1983.
- Калецкий А.А. Калейдоскоп натуралиста. – М., 1974.
- Конюшко В.С., Лешко А.А., Чубаро С.В. Страницы экологического краеведения. – Мн., 2000.
- Курсков А.Н. Школьный календарь природы. – Мн., 1969.
- Папорков М.А. Школьные походы в природу. – М., 1968.
- Плавильщиков Н.Н. Юным любителям природы. – М., 1953.
- Полянский И.И. Сезонные явления в природе. – Л., 1956.
- Полянский И.И. Ботанические экскурсии. – М., 1968.
- Природа Белоруссии. Популярная энциклопедия. – Мн., 1986.
- Серебровский А.С. Биологические прогулки. – М., 1973.
- Стрижев А.Н. Календарь русской природы. – М., 1973.
- Терехин Э.С., Федоров Р.М. Жизнь цветка. – М., 1975.
- Шкляр А.Х. Календарь природы Белоруссии. – Мн., 1979.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСЕННИЕ ПРОГУЛКИ	3
1.1. Фенологическая осень	3
1.2. Осенние цветы	4
1.3. Огородные белянки	8
1.4. Распространение плодов и семян	16
1.5. Золотая осень	25
1.6. Листопад	33
1.7. Животные в осеннем лесу	37
2. ЗИМНИЕ ПРОГУЛКИ	41
2.1. Фенологическая зима	41
2.2. Зимовье растений	42
2.3. Зимовье насекомых	49
2.4. Следы зверей и птиц как указатели их поведения	51
ЛИТЕРАТУРА	65