

УДК 595.782(571)

Особенности формирования консортивных связей молей-ипономеутид (Lepidoptera, Yponomeutidae)

З.С. Гершензон

Учреждение образования «Институт зоологии имени И.И. Шмальгаузена
Национальной академии наук Украины»

Моли-ипономеутиды – всемирно распространенная группа микрочешуекрылых-фитофагов, встречающаяся в разных ландшафтах: лесных, степных, горных, в парковых насаждениях и в агроценозах. Некоторые виды могут сильно вредить плодовым деревьям и древесно-кустарниковым растениям. В этой статье впервые дана подробная характеристика наиболее экономически важных видов молей как компонентов биоценоза.

Цель исследования – анализ особенностей молей-ипономеутид как трофокоинсортов для выяснения взаимоотношения этих фитофагов и природной среды.

Материал и методы. Основой работы явились сборы и полевые наблюдения автора на территории юго-восточной Украины в Приазовье (Донецкая область, Украинский государственный заповедник «Хомутувская степь») в 1970–1977 годах. Климатические параметры определялись с использованием климатографического метода. Проценты повреждения листовой поверхности в гнездах гусениц получены путем подсчета контурных площадей. Исследованный материал хранится в Отделе общей и прикладной энтомологии Института зоологии имени И.И. Шмальгаузена Национальной академии наук Украины (Киев).

Результаты и их обсуждение. Представители семейства микрочешуекрылых как трофокоинсорты оказывают прямое влияние на продуктивность кормового растения, иногда во время массового размножения гусеницы уничтожают полностью фитомассу. Характеристика молей-ипономеутид как трофокоинсортов приводится впервые.

Заключение. В результате проведенного исследования установлено, что формирование видового разнообразия молей-ипономеутид тесно связано с преобразованиями в биоценозах, которые возникают под влиянием многочисленных антропогенных экофакторов. Следовательно, изучение консортивных связей такой повсеместно распространенной группы чешуекрылых, как моли-ипономеутиды, необходимо для защиты агроценозов и природных фитоценозов.

Ключевые слова: моли-ипономеутиды, фитофаги, консорция, биоценоз.

Peculiarities of Consortive Connections of Yponomeutid Moths (Lepidoptera, Yponomeutidae)

Z.S. Gershenson

Educational Establishment «Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences, Ukraine»

Yponomeutid moths is a worldwide distributed phytophagous group of Microlepidoptera which occurs in different landscapes such as forests, steppes, mountains, park plantings and agricultural cenoses. Some species often considerably damage fruit trees, arboreal and bushes plants. This article gives for the first time a detailed characteristic of the economically important species as components of biocenoses.

The purpose of the present work is to give an analysis of the yponomeutid moths as trophoconsorts for revealing the interrelations of these phytophages in the natural environmen.

Material and methods. The basis of this work were the author's gatherings and field observations in the southern-east area of the Ukraine disposed on the water-side plain near the Azov Sea (Donetsk district, Ukrainian state reservation «Khomutovskaya Steppe») in 1970–1977. Climatic parameters were determined by the climatographic method. Percentage of the damage of the leaf surface in the larval nests is based on the calculation of the contour areas. The studied material is stored in the Department of the General and Applied Entomology of Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine (Kiev).

Findings and their discussion. The representatives of the examined family of Microlepidoptera as trophoconsorts sometimes exert a direct influence on the productivity of the food plants during their mass larval reproduction, by decreasing the overall amount of the phytomass. The peculiarities of the consortive connections including the detailed characteristics of the yponomeutid moths as trophoconsorts are given for the first time.

Conclusion. As a result of the carried out research it can be considered that the formation of species diversity of yponomeutid moths is closely connected with the transformations in biocenosis caused by the numerous anthropogenic ecofactors. Consequently, a decoding of the peculiarities of consortive connections of such a worldwide distributed group as yponomeutid moths is necessary in order to protect agrocenoses and natural phytocenoses.

Key words: yponomeutid moths, phytophages, consortium, biocenosis.

В настоящее время среди биологических проблем особое внимание уделяется биоценологическим исследованиям в целях разработки научно обоснованного рационального использования и охраны природных ресурсов. В свете этой задачи большое значение приобретает изучение взаимодействия основных компонентов биоценоза. Функциональными структурными единицами биоценоза являются консорции [1–2], лежащие в основе процесса передачи вещества и энергии по цепям питания и обеспечивающие нормальное функционирование фитоценозов. Неотъемлемым компонентом любого ценоза являются энтомокомплексы. Объект данного исследования – моли-ипономеутиды – всемирно распространенное семейство микрочешуекрылых-фитофагов, обитающих почти на всех континентах за исключением арктических регионов.

Цель статьи – характеристика молей-ипономеутид как трофоконсортов.

Материал и методы. Исследования проводились автором на территории центрального филиала Украинского государственного степного заповедника «Хомутовская степь» (Донецкая область, Новоазовский район). В качестве объектов исследования были выбраны следующие виды молей-ипономеутид, имеющие наибольшее хозяйственное значение в природных фитоценозах и агроценозах Восточной Европы: *Yponomeuta malinellus* Zeller, 1838 – горностаевая моль яблонная; *Y. padellus* (Linnaeus, 1758) – горностаевая моль плодовая; *Y. rhamnellus* Gershenson, 1974 – горностаевая моль жостерная; *Y. cagnagellus* (Hübner, 1813) – горностаевая моль бересклетовая; *Y. rorrellus* (Hübner, 1796) – горностаевая моль ивовая; *Paraswammerdamia ornichella* Friese – парасваммердамия бобовниковая.

Учет поврежденной гусеницами фитомассы проводился по методике П.М. Рафеса и др. [3] с дополнительным вычислением площади поврежденных листьев (путем прямых подсчетов контурных площадей). Для изучения микроклиматических показателей в гнездах гусениц использовали срочные, минимальные, максимальные термометры и люксметр Ю-16. Остальные климатические параметры, необходимые для развития преимагинальных фаз и имаго, определяли с помощью климатографического метода [4].

Результаты и их обсуждение. Представители исследуемых молей относятся к чешуекрылым-фитофагам, гусеницы которых трофически приурочены преимущественно к древесно-кустарниковой растительности и, следовательно, их можно считать компонентами консорций в качестве консументов (консорты первого порядка).

В свою очередь, эти микрочешуекрылые существуют как звенья в пищевой цепочке других гетеротрофов – паразитических и хищных насекомых, паукообразных, нематод, птиц (консорты второго порядка).

По степени консортивных связей в понимании Л.В. Арнольди и др. [5] исследуемые виды ипономеутид делятся на три группы.

1. Консортивные связи первой степени характерны для гусениц, которые питаются растениями одного вида, то есть являются монофагами (*Yponomeuta rhamnellus* Gersh.).

2. Вторая степень консортивных связей объединяет виды молей, которые приурочены к растениям одного рода (например, *Euonymus*), то есть являются узкими олигофагами [*Yponomeuta cagnagellus* (Hbn.)].

3. Третья степень консортивных связей свидетельствует о том, что гусеницы питаются растениями из разных семейств, являясь полифагами [*Swammerdamia pyrella* (Vill.)].

Среди молей-ипономеутид преобладают виды – олигофаги, которые обеспечивают тесную взаимосвязь консортов второй степени на уровне специфичности продуцента и консумента.

Согласно классификации В.М. Беклемишева [1] в консорциях существуют два вида взаимосвязей: трофическая и фабрическая, которые хорошо прослеживаются у ипономеутид.

1. Трофическая связь. По способу питания исследуемые виды молей – фитофаги, гусеницы которых питаются хлорофиллоносными частями растений, образуя группу консортов, активно поедающих часть продуцента. Последний в данном случае представляет пассивную сторону по отношению к трофоконсорту и одновременно является доминантом (*Amygdalus nana*, *Rhamnus cathartica*) по отношению к растительным ассоциациям. Такие консорты, как моли-ипономеутиды, непосредственно влияют на продуктивность кормовых растений гусениц, уменьшая общее количество фитомассы. Если процент поврежденной листовой поверхности у гусениц *Yponomeuta cagnagellus* (Hbn.) в начальных возрастах составлял в среднем 10%, то у взрослых гусениц он увеличивался до 70% в очагах массового размножения [6]. Повреждения, которые причиняют гусеницы ипономеутид растениям в различных фитоценозах, могут быть восстановлены, если гиперфункция хлоропластов будет достаточной для увеличения фоллиации. Однако иногда в случаях массового размножения вредителя растение гибнет вследствие невозможности полноценного фотосинтеза [4; 6]. Кроме того, большое значение имеют такие

абиотические факторы, как климатические показатели конкретного вегетационного периода, влияющие на сезонную динамику развития и численность конкретного вида – фитофага [4].

2. Фабрическая связь. Для видов рассматриваемого семейства микрочешуекрылых характерны односторонние и двусторонние фабрические связи. В первом случае эти насекомые используют отмершие растительные остатки (например, листовой опад для зимующей куколки *Paraswammerdamia ornichella* Friese), и тогда фабрическая связь имеет значение только для консумента. Большинство видов участвуют в двусторонних фабрических связях, когда они утилизируют живые зеленые части растений – в почках, минах, во время открытого питания листьями на ветках кормового растения. Такие связи являются позитивными для молей и одновременно негативно действуют на первичную биологическую продуктивность растений. В конкретных фитоассоциациях заметно изменяются микроклиматические процессы. Так, в результате наблюдения за температурой и освещенностью в эпицентре массового размножения *Yponomeuta padellus* (L.) было зафиксировано повышение среднесуточных и максимальных температур вследствие уничтожения листьев фитофагами. Результаты измерения освещения показали, что в гнездах со взрослыми гусеницами моли плодовой оно в 7–10 раз превышает освещенность в неповрежденных местах кустарника [6].

Моли-ипономеутиды адаптированы к определенному биоценолотическому ярусу, наиболее длительная фаза онтогенеза (гусеница) приурочена к фитобии, т.е. проходит на поверхности или внутри хлорофиллоносных частей растения. Иногда в первом–втором возрастах гусеницы питаются в стеблевых и листовых минах, где они защищены от негативного влияния окружающей среды, что считается признаком специализации вида. Окукливается большинство видов также в фитобии; однако у некоторых представителей (*Paraswammerdamia ornichella* Friese) куколка зимует в растительном опаде на поверхности почвы, т.е. в стратобии.

Формирование таксономического разнообразия палеарктических ипономеутид тесно связано с флористическим составом фитоценозов. Такие экофакторы, как климатический и антропогенный, воздействуя на специфику эдафических условий, приводят к сукцессионным изменениям в фитоассоциациях. При этом наблюдаются преобразования среди продуцентов на таксономиче-

ском уровне. Вместе с расширением сельскохозяйственных площадей для монокультур видовое разнообразие микрочешуекрылых нивелируется, а количество гусениц, трофически приуроченных к монокультурам сельскохозяйственного профиля, увеличивается. Упомянутые процессы являются аргументированным подтверждением главного биоценолотического закона [7], который констатирует, что экологически оптимальные биоценозы отличаются многочисленностью видов с небольшим количеством особей и, наоборот, деструктивные биоценозы имеют обедненный видовой состав, представленный большим числом особей.

В процессе окультуривания ландшафтов, в частности с развитием плодоводства, возросла доминантная роль фруктовых деревьев и вместе с тем усилилось значение трофически приуроченных к ним фитофагов семейства Yponomeutidae. В условиях Восточной Европы потенциальные вредители из числа этих микрочешуекрылых имеют оптимальные климатические условия для своего развития, часто трансформируясь в первостепенных вредителей, распространенных в садах и лесопарковых фитоценозах (горностаевые моли яблонная, плодовая, бересклетовая, черемуховая, ивовая).

Таким образом, изучение консортивных связей молей-ипономеутид позволяет определить характерные особенности и место конкретного вида фитофага в составе ведущих консорций, что необходимо для понимания сущности механизма гомеостаза в природе с целью рациональной защиты окружающих фитоценозов.

Заключение. В статье впервые рассмотрены особенности формирования консортивных связей для 6 видов молей-ипономеутид, имеющих наибольшее хозяйственное значение как вредители-фитофаги в условиях Восточной Европы. Представлены результаты исследования этих молей как трофокопсортов в соответствии с тремя степенями их консортивных связей согласно трофической приуроченности гусениц: для монофагов (горностаевая моль жостерная), полифагов (сваммердамия грушевая) и олигофагов (горностаевые моли плодовая, яблонная, бересклетовая, ивовая, черемуховая). Впервые подробно охарактеризована специфика трофической и фабрической консортивных взаимосвязей молей-ипономеутид в биоценозе. Установлено, что формирование видового разнообразия рассмотренных микрочешуекрылых-фитофагов адаптировано к флористическому составу фитоценозов,

что согласуется с основным биоценотическим законом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев, В.Н. О классификации биоценологических связей / В.Н. Беклемишев // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1951. – Т. 36, вып. 5. – С. 3–30.
2. Работнов, Т.А. О консорциях / Т.А. Работнов // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1969. – Т. 74, вып. 4. – С. 109–116.
3. Рафес, П.М. О взаимодействии дерева и листогрызущих насекомых / П.М. Рафес, Ю.М. Гниненко, В.К. Соколов // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1972. – Т. 77, вып. 6. – С. 23–27.
4. Гершензон, З.С. Характеристика сезонной динамики развития ивовой горностаевой моли / З.С. Гершензон // Журн. общей биологии. – 1975. – Т. 36, № 4. – С. 601–607.
5. Арнольди, Л.Б. Опыт исследования консортивных связей степных растений и животных / Л.Б. Арнольди, И.В. Борисова // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1966. – Т. 71, вып. 4. – С. 109–122.
6. Гершензон, З.С. Горностаевые моли в фитоценозах Хомутовской степи / З.С. Гершензон // Почвенно-биологические исследования в Приазовье. – 1972. – М.: Наука. – Вып. 3. – С. 102–103.

7. Thienemann, A. Der See als Lebensinheit / A. Thienemann // Die Naturwissen. – 1925. – Bd. 13, № 27. – S. 589–600.

REFERENCES

1. Beklemishev V.N. *Bull. MOIP, otd. biologii* [Newsletter of MOIP Biology Branch], 1951, 36(5), pp. 3–30.
2. Rabotnov T.A. *Bull. MOIP, otd. biologii* [Newsletter of MOIP Biology Branch], 1969, 74(4), pp. 109–116.
3. Rafers P.M., Ghynenko Yu.M., Sokolov V.K. *Bull. MOIP, otd. biologii* [Newsletter of MOIP Biology Branch], 1972, 77(6), pp. 23–27.
4. Gershenson Z.S. *Zhurnal Obshchei Biologii* [Journal of General Biology], 1975, 36(4), pp. 601–607.
5. Arnoldy L.B., Borissova I.V. *Bull. MOIP, otd. biologii* [Newsletter of MOIP Biology Branch], 1966, 71 (4), pp. 109–122.
6. Gershenson Z.S. *Pochvenno-biologicheskiye issledovaniya v Priazoviye* [Soil and Biology Studies in Priazoviye], 1972, M., Nauka, 3, pp. 102–103.
7. Thienemann A. Der See als Lebensinheit / A. Thienemann // Die Naturwissen. – 1925. – Bd. 13, № 27. – S. 589–600.

Поступила в редакцию 31.08.2015

Адрес для корреспонденции: e-mail: zs.39@mail.ru – Гершензон З.С.