

УДК 595.768.1:591.5(477)

В. М. Бровдий

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И КОРМОВАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА CASSIDINAE (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ФАУНЫ УКРАИНЫ

Исследование основных и дополнительных кормовых растений, а также особенностей питания насекомых-фитофагов дает возможность объективно оценить роль каждого вида в природе, определить вероятные пути перехода отдельных насекомых с дикорастущих на культивируемые растения, планировать севообороты и сроки посева тех или иных культур с учетом возможного перехода на них вредных видов, создавать благоприятные условия для развития полезных форм и т. д. В данном аспекте представляют интерес листоеды подсемейства щитоносок (*Cassidinae*), одни из которых — серьезные потенциальные вредители различных полевых и огородных культур, а также лекарственных растений, другие, уничтожающие сорняки, относятся к полезным видам.

В настоящей статье обобщены результаты многолетнего (с 1961—1979 гг.) полевого изучения трофических связей и кормовой специализации щитоносок (всего 35 видов) в разных районах УССР, дополненные критически проанализированными литературными данными.

Щитоноски — древняя, своеобразная по морфологии, экологии и поведению, узкоспециализированная в трофическом отношении группа. Они способны быстро реагировать на неблагоприятные условия миграциями (Матис, 1968).

Жуки и личинки всех видов щитоносок фауны Украины, как и подавляющего большинства палеарктических видов подсемейства, питаются на живых, растущих частях травянистых растений. Известны лишь отдельные среднеазиатские виды из подрода *Tylocentra* (*Cassida turcmenica* W s e., *C. saucica* W s e. и др.), связанные в своем развитии с колючими ксерофитными кустарниками из рода дерезы (*Lycium ruthenicum* Mиг.). (Матис, 1972 а).

Круг кормовых растений региональных видов щитоносок в систематическом отношении небольшой. В природе при нормальных условиях разные виды питаются на растениях 6—7 семейств (таблица). При этом установлено, что подавляющее большинство видов трофически связано со сложноцветными (24 вида), маревыми (9 видов), гвоздичными (7 видов) и губоцветными (3 вида). Лишь по одному виду жуков и личинок питается на растениях из семейств выонковых, крапивных, иногда и крестоцветных.

Наибольшее количество видов щитоносок фауны УССР — олиготрофы, приспособившиеся к питанию на близкородственных растениях из одного семейства или даже одного рода, лишь жуки и личинки отдельных видов в природе питаются на растениях разных семейств. Среди них только на сложноцветных питаются *Pilemostoma fastuosa* Schall., *Cassida murraea* L., *C. ferruginea* Gz., *C. vibex* L., *C. pannonica* Sffr., *C. rubiginosa* Müll., *C. rufovirens* Sffr., *C. stigmatica* Sffr., *C. denticollis* Sffr., *C. sanguinolenta* Müll., *C. prasina* Ill. и др., на маревых — *Ischyronota desertorum* Gebl., *Cassida nebulosa* L., *C. berolinensis* Sffr., *C. parvula* Boh. и др., на гвоздичных — *C. flaveola* Thunb., *C. hemisphaerica* Hbst., *C. subreticulata* Sffr. и *C. azurea* F., на губоцветных — *C. canaliculata* Laich. Для жуков и личинок *Cassida viridis* L. основными кормовыми растениями служат также губоцветные из родов мяты (*Mentha* L.), шалфея (*Salvia* L.), чистца (*Stachys* L.), пикульника (*Galeopsis* L.) и зюзника (*Lycopus* L.), однако жуки иногда питаются и на сложноцветных растениях из рода бодяка (*Cirsium* L.) (Kaszab, 1962; Gressit, Kimoto, 1963; наши данные).

Трофические связи щитоносок фауны Украины

Вид	Семейство растений						
	Сложноцветные	Губоцветные	Гвоздичные	Маревые	Вьюнковые	Крапивные	Крестоцветные
<i>Ischyronota desertorum</i> Gebl.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pilemostoma fastuosa</i> Schall.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypocassida subferruginea</i> Schr nk.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cassida canaliculata</i> Laich.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. viridis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. hemisphaerica</i> Hbst.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. subreticulata</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. azurea</i> F.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. margaritacea</i> Schall.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. murraea</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. nebulosa</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. flaveola</i> Thunb.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. berolinensis</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. atrata</i> F.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. lineola</i> Creutz.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. panzeri</i> Wse.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. ferruginea</i> Gz.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. seladonia</i> Gyll.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. vibex</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. fausti</i> Spaeth	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. pannonica</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. elongata</i> Wse.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. rubiginosa</i> Müll.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. aurora</i> Wse.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. sareptana</i> Kr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. inquinata</i> Br.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. stigmatica</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. sanguinosa</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. rufovirens</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. denticollis</i> Sffr.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. sanguinolenta</i> Müll.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. prasina</i> Ill.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. parvula</i> Boh.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. nobilis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. vittata</i> Vill.	+	+	+	+	+	+	+
Всего видов	24	3	7	8	1	1	1

Отдельные виды щитоносок нормально развиваются на растениях разных семейств и их можно отнести к группе полифагов. Например, жуки и личинки *Cassida nobilis* L. в природе чаще всего встречаются на маревых: роды *Chenopodium* L., *Atriplex* L. и *Beta* L., хотя жуки нередко питаются и на листьях гвоздичных: торицы (*Spergula* L.), смоловки (*Silene* L.), звездчатки (*Stellaria* L.), а по данным некоторых исследователей и на листьях крестоцветных: репы (*Brassica rapa* L.), рапса (*B. napus* L.) (Зверезомб-Зубовский, 1956; Шапиро, 1974) и щирицы (*Amaranthus* L.) из сем. амарантовых (Добровольский, 1951). Жуки *Cassida vittata* Vill. пытаются преимущественно на листьях крапивы (*Urtica* L.) из сем. крапивных, торицы (*Spergula* L.) из сем. гвоздичных, свеклы (*Beta* L.) из сем. маревых, а иногда и на листьях бодяка (*Cirsium arvense* Scop.), василька (*Centaurea nigra* L.) (Weise, 1893; Reitter, 1912) из сем. сложноцветных и хмеля (*Humulus lupulus* L.) (Батиашвили, 1976) из сем. коноплевых. На сложноцветных, губоцветных и гвоздичных нередко питаются жуки *Cassida margaritacea* Schall., на сложноцветных и маревых — *C. stigmatica* Sffr. и некоторые др. Однако следует отметить, что полифагия среди щитоносок

явление нетипичное. Даже в тех случаях, когда жуки в природе питаются и успешно развиваются на растениях разных семейств и даже близких родов, они отдают явное предпочтение какому-нибудь одному роду или виду растений. Доказательством этому служат наши многолетние наблюдения за питанием разных видов щитоносок в полевых условиях и специальные лабораторные опыты над выбором кормовых растений у отдельных видов (Zwölfer, Eichhorn, 1966; Матис, 1972 б; Maw, 1976; Ward, Pienkowski, 1978).

Об основных кормовых растениях наиболее достоверно можно судить по нормальному развитию на них личинок (Медведев, Зайцев, 1978), особенно младшего возраста. Так, например, жуки *Cassida nebulosa* L. в природе питаются преимущественно на дикорастущих маревых растениях родов мари (*Chenopodium* L.) и лебеды (*Atriplex* L.), среди которых молодые личинки отдают явное предпочтение белой мари (*Chenopodium album* L.), являющейся основным кормовым растением данного вида. Однако при отсутствии этого растения и дефиците пищи жуки и личинки (особенно старшего возраста) успешно развиваются и на других маревых в том числе и на сахарной свекле, чем нередко причиняют значительный вред. В природе жуки *Cassida rubiginosa* Müll. питаются на сложноцветных растениях, принадлежащих к 6 родам и 21 виду, а личинки встречаются на растениях 5 родов и 12 видов, однако более половины жуков и личинок питаются на полевом бодяке (*Cirsium arvense* (L.), Сор.), на котором личинки развиваются наиболее успешно (Zwölfer, Eichhorn, 1966). Примерно такие же данные получены для *Cassida vibex* L., трофически связанных также преимущественно с полевым бодяком, и для *C. hemisphaerica* Hbst., развивающегося на гвоздичных растениях, в основном из рода смоловки (*Silene* L.) (Maw, 1976).

Строгие монофаги среди щитоносок фауны Украины практически отсутствуют. К этой группе можно отнести условно *Hypocassida subferruginea* Schrank, весь цикл развития которой связан преимущественно с полевым выюнком (*Convolvulus arvensis* L.), *Cassida canaliculata* Laich., питающийся обычно на луговом шалфее (*Salvia pratensis* L.) и *C. lineola* Geutze, живущей в исследуемом регионе чаще всего на веничной полыни (*Artemisia scoparia* Wald et Kit), однако в природе они питаются и на других растениях из этих родов.

Щитоноски, как и другие насекомые, успешнее всего развиваются и в наиболее сжатые сроки дают здоровое и плодовитое потомство при наименьшей смертности на привычных основных кормовых растениях. Однако при их отсутствии, дефиците или значительном отклонении микроклиматических условий, в частности гидротермического режима, они часто используют в пищу близкородственные виды растений, а нередко переселяются и на растения, далекие в систематическом отношении. Так, в засушливый период, при остром недостатке пищи, жуки *Cassida nebulosa* L. нередко скапливаются в большом количестве на болотной калужнице (*Caltha palustris* L.) сем. лютиковых (Палий, 1959; наши данные), на которой при нормальных условиях они никогда не питаются. Возможно также, что лишь при отсутствии привычных растений сем. губоцветных (мяты, шалфея, чистца, пикульника и зюзника) жуки *Cassida viridis* L. используют в пищу сложноцветные рода бодяка. Способностью щитоносок менять кормовые растения и, таким образом, выживать при неблагоприятных условиях, можно объяснить противоречивые литературные данные о трофических связях многих видов подсемейства в разные годы и в разных местностях (Steinhauer, 1949).

Смена кормовых растений у ряда видов подсемейства носит часто зональный характер, что тесно связано с приуроченностью того или иного вида к определенным гидротермическим условиям. Так, в УССР жуки и личинки *Cassida stigmatica* Schiff. питаются преимущественно

на сложноцветных растениях из родов *Tanacetum* L., *Achillea* L., а в сухих степях и пустынях Казахстана они нередко развиваются на полыни (*Artemisia* L.) или маревых растениях, мари и лебеде (Арнольди, Медведев, 1969). В Северном Казахстане *Cassida viridis* L. развивается, как правило, на шалфее, тогда как в более сухом Южном Казахстане жуки и личинки живут на мяте (Матис, 1968). Трофические связи у ряда видов щитоносок нередко очень различаются у островных и географически отдаленных популяций, в пределах их общего ареала. Чаще всего это обусловлено отсутствием основных кормовых растений и вынужденным приспособлением жуков и личинок к питанию на других близкородственных или даже систематически далеких видах растений.

В период питания жуки щитоносок выборочно обгрызают или скелетируют листья кормовых растений. Чаще всего они прогрызают листья насеквоздь, образуя на них многочисленные отверстия разнообразной формы и размера или обгрызают их по краям. Иногда они выгрызают мякоть листьев с нижней стороны, оставляя неповрежденным только верхний эпидермис, который вскоре после этого отмирает. Личинки младшего возраста также преимущественно скелетируют листья, а в старшем возрасте прогрызают их насеквоздь. Жуки и личинки часто грызут также черешки листьев, стебли и цветы, а иногда и молодые плоды кормовых растений. В местах массового размножения, в результате значительного обгрызания жуками и личинками кормовых растений, часто высыхают отдельные листья, стебли и цветы или даже отмирают целые растения.

SUMMARY

The shield-beetles occurring in the Ukraine are shown to be a host plant specialized group connected with 6 to 7 plant families. 24 species feed on Asteraceae, 9 on Chenopodiaceae, 7 on Caryophyllaceae, 3 on Lamiaceae; one species may be found feeding on Convolvulaceae, Urticaceae and, sometimes, on Brassicaceae. The majority of shield-beetle species are classified as oligophagous, some of them being limited polyphagous or facultative monophagous.

Арнольди Л. В., Медведев Л. Н. Листоеды (Chrysomelidae).— В кн.: Растительные сообщества и животное население степей и пустынь Центрального Казахстана. Л., 1969, с. 408—417.

Батиашвили И. Д. Вредители наркотических и эфиромасличных культур.— В кн.: Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений. Л., 1976, с. 218—241.

Добровольский Б. В. Вредные жуки. Ростов н/Д: Ростиздат, 1951, 435 с.
Зверезомб-Зубовский Е. В. Вредители сахарной свеклы.— Киев: Изд-во АН УССР, 1956.— 266 с.

Матис Э. Г. Жуки-щитоносчи (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) основных природно-ландшафтных зон Казахстана и Киргизии: Автореф. дис.... канд. биол. наук. Фрунзе, 1968. 18 с.

Матис Э. Г. Типы жизненных циклов Cassidinae (Coleoptera, Chrysomelidae) Казахстана и Средней Азии и некоторые черты их эволюции.— Зоол. журн., 1972 а, 51, вып. 11, с. 1659—1664.

Матис Э. Г. Два массовых вида жуков-щитоносок и их роль в естественном регулировании численности сорняков.— В кн.: Экология вредных и полезных насекомых. Воронеж, 1972 б, с. 48—62.

Медведев Л. Н., Зайцев Ю. М. Личинки жуков-листоедов Сибири и Дальнего Востока.— М.: Наука, 1978.— 175 с.

Палий В. Ф. Жуки-листоеды (сем. Chrysomelidae).— В кн.: Свекловодство. Киев, 1959, т. 3, с. 168—170.

Шапиро Д. С. Подсем. Hispinae и Cassidinae — щитоносчи.— В кн.: Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных культур. Жесткокрылые. Л., 1974, т. 2, с. 194—196.

Gressit J., Kimoto Sh. The Chrysomelidae (Coleoptera) of China and Korea. II. Pacif. Ins. Monogr. I. B. Honolulu, Hawai, U.S.A., 1963, p. 301—1026.

Kaszab Z. 6 alcázalád : Cassidinae. Budapest: Magyarország állatvilága. 399 old. (Fauna Hungaria. Levébagárrak, Chrysomelidae; Köt 9, Füz. 6).

- Maw M. G. Biology of the tortoise beetle, *Cassida hemisphaerica* (Coleoptera: Chrysomelidae), a possible biological control agent for bladder campion, *Silene cucubalus* (Caryophyllaceae), in Canada.— Canadian Entomologist, 1976, **108**, N 9, p. 945—954.
- Reitter E. Unterfamilie: Cryptostoma. Stuttgart: Käfer, 1912. 218 S. (Fauna Germanica, Bd. 4).
- Steinhausen W. Vergleichende Morphologie, Biologie und Ökologie der Entwicklungsstadien der in Niedersachsen heimischen Schildkäfer und deren Bedeutung für die Landwirtschaft. Dissertation Univ. Erlangen, 1949. 69 S.
- Ward R. H., Pienkowski R. L. Biology of *Cassida rubiginosa*, a thistle-feeding shield beetle.— Ann. Entomol. Soc. Amer. 1978, **71**, N 4, p. 585—591.
- Weise J. Vierte Abteilung: Cryptostoma.— In: Erichson. Naturgeschichte der Insecten Deutschlands, Coleoptera. Berlin, 1893, **6**, p. 1058—1116.
- Zwölfer H., Eichhorn O. The host ranges of *Cassida* spp., attacking Cynareae (Compositae) in Europe.— Z. angew. Entomol., 1966, **58**, N 4, p. 384—397.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР

Поступила в редакцию
26.XI 1980 г

УДК 591.531.1

А. Н. Козлов

ПОДВИЖНОСТЬ И СЕЗОННЫЕ МИГРАЦИИ СЕРОЙ КРЫСЫ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Литературные данные о миграциях серой крысы разноречивы. Одни авторы пишут о невысокой миграционной активности крыс и привязанности их к местам обитания, где достаточно корма и убежищ (Дукельская, 1958; Попов, 1970 и др.). Другие, наоборот, отмечают высокую подвижность грызунов и их склонность к миграциям (Шура-Бура и др., 1962; Востриков, Кузнецов, 1969; Лозан, 1971; Судейкин, 1976 и др.). Материалов о подвижности и миграциях серых крыс в новой зоне их распространения — районах освоения целинных земель Северного Казахстана в литературе нет.

В статью включены результаты исследований 1967—1980 гг. в совхозах Северного Казахстана. Для изучения подвижности применяли маркировку корма эозином с последующим сбором окрашенных экскрементов. Использовали результаты визуальных наблюдений и опросные данные. После 2—3 дней кормления крыс маркированным кормом грызуны уничтожали везде, кроме объекта, где раскладывали маркированный корм; после чего, помимо сбора окрашенного помета, у собранных в разных местах трупов зверьков извлекали 2—3 последних экскремента и просматривали на наличие красителя. Для изучения миграции за пределами населенных пунктов крысы уничтожили в конце осени с наступлением холода в 56 полевых станах, а затем, в течение 3 лет, следили за повторным появлением грызунов в опытных станах, при этом зверьков-мигрантов, попавших туда, не уничтожали. Для выяснения состава мигрирующей части популяции 5 полевых станов (вблизи поселка) после ликвидации в них крыс находились под постоянным наблюдением на протяжении 2 лет; при появлении в каком-либо из этих полевых станов крыс проводили затравку, тщательный сбор и анализ погибших мигрантов.

Опыты и наблюдения показали большую подвижность крыс в сельской местности. Их высокая миграционная активность в этой зоне отмечается весь теплый период года, особенно весной (подъем размножения и начало расселения молодняка) и осенью (наступление холода). С ноября по март, даже при очень высокой плотности микропопуляции* (до 500—800 особей в одном помещении), крысы живут оседло и не переходят в соседние постройки.

Интересно отметить, что перед переселением крысы как бы изучают новые места обитания. Некоторое время грызуны только забегают в соседние помещения и лишь через несколько дней переходят туда. Замечено, что чем выше численность поселения крыс в помещении, тем больше особей выселяются из него с началом весеннего размножения. Они занимают ближайшие объекты или обитают возле помещений в зарослях сорняков, кучах старого навоза и т. п. В последнем случае гры-

* Термином «микропопуляция» мы обозначали поселение крыс в одной или нескольких рядом стоящих постройках, обладающее относительной самостоятельностью.