

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 595.76

ЭКОЛОГИЯ АНТОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. БАЛАШОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Т.В. Васильченко

Аннотация. Представлены результаты исследования комплексов антофильных жесткокрылых экотона «лес–степь» запада Саратовской области. Исследованиями выявлено 59 видов жесткокрылых из 18 семейств. Приведены сведения о трофических связях антофильных жесткокрылых с 16 семействами покрытосеменных, а также об экологической структуре антофильного комплекса.

Ключевые слова: антофильные жесткокрылые; трофические связи; опылители; покрытосеменные; Саратовская область

Флористическое разнообразие энтомофильных растений обуславливается насекомыми, которые в поисках питания на цветах и соцветиях растений осуществляют перекрестное опыление, значение которого трудно переоценить. Актуальность изучения данного вопроса обусловлена, прежде всего, значимостью перекрестного опыления в жизни растений и взаимосвязью кормовых культур с узким спектром определенных видов насекомых [1]. Уменьшение видового разнообразия опылителей приводит к снижению флористического состава и, как следствие, к потере устойчивости и деградации экосистем. Следует отметить, что видовой состав и экология этой важной группы насекомых в Правобережье Саратовской области плохо изучены. Отдельные аспекты биоразнообразия антофильных жесткокрылых запада Саратовской области были описаны в работах А.Н. Володченко [2; 3].

Целью представленной работы было изучение разнообразия и экологической структуры сообществ антофильных жесткокрылых запада Саратовской области.

Специфика исследования обусловлена постановкой следующих задач.

1. Изучить таксономическую структуру антофильных жесткокрылых.
2. Выявить трофические связи антофильных жесткокрылых с посещаемыми ими цветковыми растениями.
3. Проанализировать питание жесткокрылых на личиночной стадии.

Материал для исследования собирался в 2014–2015 гг. с мая по август в окрестностях г. Балашов. Изучение экологических особенностей жесткокрылых осуществлялось на семи пробных площадях, которые являлись границами экотона «склоновая дубрава – псаммофитная степь». Дубравы занимают склоны речной долины, они имеют преимущественно естественное происхождение, представлены дубравами кленово-ландышевыми и дубравами липово-ландышевыми, в составе древостоев кроме дуба также встречаются клены остролистный (*Acer platanoides* L.) и татарский (*A. tataricum* L.), липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill.). Основу фитоценозов соседствующих с лесом участков псаммофитных степей составляют злаковые сообщества с участием зонтичных (синеголовник плосколистный, морковь дикая и др.), сложноцветных (цикорий обыкновенный, одуванчик лекарственный, пижма обыкновенная и др.), ворсянковых (скабиоза желто-белая, короставник полевой), розоцветных (шиповник собачий, земляника лесная), гвоздичных (качим метельчатый) и представителей других семейств. Проективное покрытие травостоя изменяется от 40 до 90–100 % (на опушках леса).

Жесткокрылые собирались во время маршрутных обходов обследуемых биотопов. Основными методами исследования являлись кошение энтомологическим сачком по соцветиям растений, стряхивание жуков с цветов и соцветий в ловчую емкость, а также наблюдение и ручной сбор отдельных жесткокрылых с цветущих растений.

Видовой состав жесткокрылых определялся с помощью определителя насекомых европейской части СССР [4]. Также были проанализированы трофические связи жуков с посещаемыми ими цветковыми растениями, и на основе литературных сведений осуществлен анализ питания жесткокрылых на личиночной стадии.

За время исследований было обнаружено 59 видов, относящихся к 18 семействам жесткокрылых (рис. 1).

Наибольшим разнообразием отличаются семейства Cerambycidae (15 видов), Oedemeridae (6 видов), Scarabaeidae (5 видов) и Meloidae (5 видов). В сумме эти семейства составляют 51 % от видового состава антофильных жесткокрылых. Остальные семейства включают от одного до четырех видов. Семь семейств – Lagriidae, Anthicidae, Scaptiidae, Mordellidae, Cleridae, Kateretidae, Lycidae – представлены только одним видом.

Анализ трофических связей жесткокрылых с посещаемыми ими растениями показал, что большая часть видов не имеет выраженных предпочтений в выборе конкретных видов цветущих растений. На различных растениях можно было встретить особей одного и того же вида жесткокрылых, однако, растения разных семейств привлекали неодинаковое

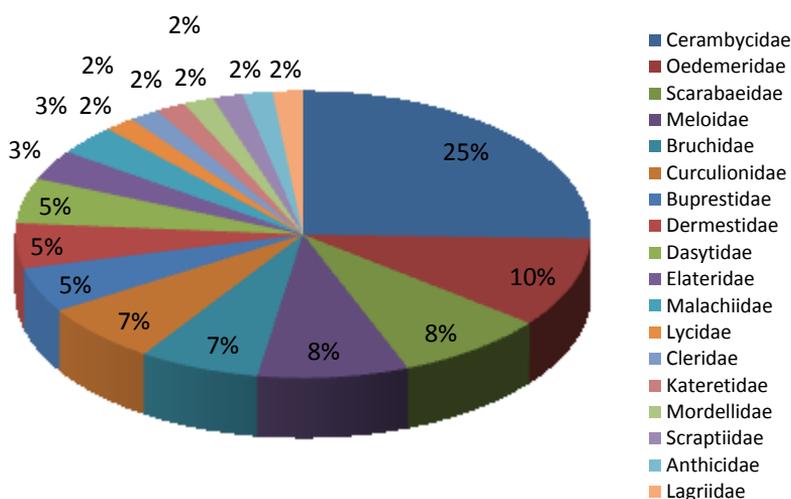


Рис. 1. Таксономический спектр антофильных жесткокрылых

число видов [5]. Так как жесткокрылые, как правило, встречались на различных растениях одного семейства, анализ трофических связей оценивался по семействам растений. За время исследований было отмечено питание жесткокрылых на шестнадцати семействах растений. Посещаемость антофилами варьировалась от 1 до 48 видов жесткокрылых на 1 семейство растений. Наибольшее количество видов жесткокрылых посещало следующие семейства растений: сложноцветные (48 видов), зонтичные (44 вида), ворсянковые (34 вида), розоцветные (22 вида), липовые (17 видов) и гвоздичные (18 видов) (рис. 2).

Менее всего посещались растения из семейств бобовых, злаковых, кипрейных и ивовых, что обуславливается морфологическим и анатомическим строением данных семейств, а также предпочтениями самих видов жесткокрылых. Так, например, бобовые слабо посещаются антофильными жесткокрылыми из-за особенностей строения их цветов, которые вытянуты в трубки и неудобны для посещения большинством видов. Однако некоторые виды, имеющие небольшие размеры (*Anaspis frontalis* (Linnaeus, 1758), *Notoxus monoceros* (Linnaeus, 1761)) или удлиненную голову (*Stenurella bifasciata* (Müller, 1776)), способны добывать пыльцу из цветочных трубок этих растений [5]. Злаковые имеют мелкие невзрачные цветки, однако, привлекают некоторые виды жесткокрылых (*Hoplia parvula* (Krynicky, 1832), *Dasytes fuscus* (Illiger, 1801), *Malachius aeneus* (Linnaeus, 1758)) большим количеством пыльцы. Ива зацветает

ранней весной и служит источником дополнительного питания для некоторых перезимовавших имаго, в частности из семейства Scarabaeidae (*Tropinota hirta* (Poda, 1761), *Oxythyrea funesta* (Poda von Neuhaus, 1761)).

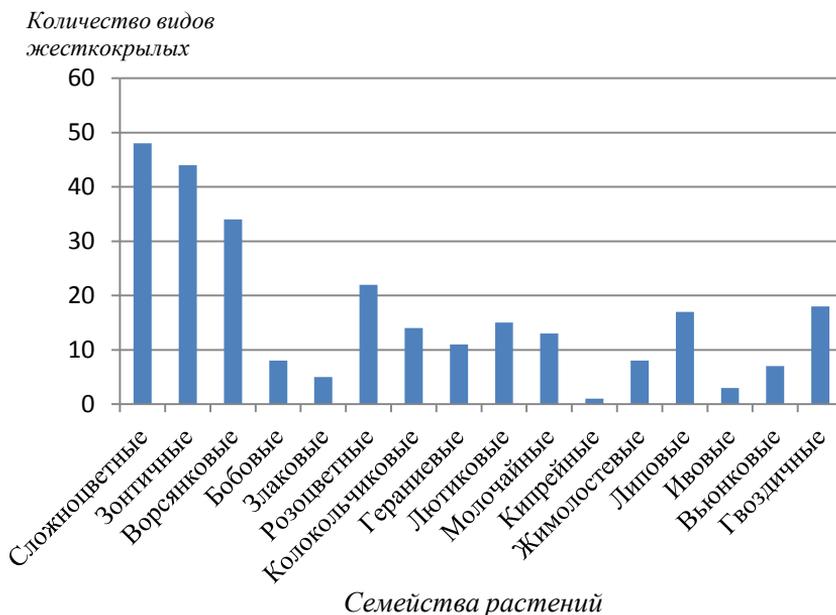


Рис. 2. Предпочтение жесткокрылыми растений отдельных семейств

Связи антофильных жесткокрылых из различных семейств с определенными семействами цветущих растений также очень разнообразны (табл. 1). Наблюдение показало, что наиболее широким спектром трофических связей обладают жесткокрылые из семейств *Dasytidae* и *Cerambycidae*, питание которых было зарегистрировано на 13 семействах растений, а также *Mordellidae*, замеченные на 12 семействах, *Kateretidae*, которые наблюдались на 11 семействах растений, и *Scraptiidae* – семейство, включающее всего один вид *Anaspis frontalis*, проходивший питание на 10 семействах растений.

Широкий спектр питания данных семейств обуславливается явно выраженной антофилией имаго, которые проходят дополнительное питание на цветах. Среди отдельных видов жесткокрылых наиболее разнообразны трофические связи у *Dasytes fuscus*, и *Dasytes plumbeus* (O.F. Müller, 1776), питание которых было зарегистрировано на растениях из 13 семейств. Кормовые растения у *Variimorda fasciata* (Fabricius,

1775) относились к 12 семействам, вид *Brachypterus linariae* (Stephens, 1830) питался на цветах из 11 семейств. Наибольшим разнообразием жуков семейства Cerambycidae отличались трофические связи видов *Alosterna tabacicolor* (DeGeer, 1775), отмеченные на 11 семействах и *Pseudovadonia livida* (Fabricius, 1776), вид, посетивший 10 семейств растений.

Таблица 1

Анализ трофических связей жесткокрылых с цветковыми растениями

Семейства жесткокрылых	Семейства растений															
	Сложноцветные	Зонтичные	Ворсянковые	Бобовые	Злаковые	Розоцветные	Колокольчиковые	Гераниевые	Лютиковые	Молочайные	Кипрейные	Жимолостевые	Липовые	Ивовые	Вьюнковые	Гвоздичные
Scarabaeidae	4	3	3		1	3			2			1		2		
Buprestidae	2					1	1									
Elateridae	2	2								1						
Lycidae	1	1								1						
Dermestidae	3	3				3				1						
Cleridae	1	1	1						1							
Dasytidae	3	2	3		2	2	2	2	2	2		2	2		2	3
Malachiidae	2	2			2	2										
Kateretidae	1		1			1	1	1	1	1		1	1		1	1
Mordellidae	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1		1	1
Meloidae	5	5	5													
Scraptiidae	1	1	1	1		1		1		1	1	1	1			
Oedemeridae	6	6	6						6				6			6
Anthicidae	1	1		1		1										1
Lagriidae	1	1	1			1										
Cerambycidae	10	15	8	2		6	5	6	2	5		2	6	1		6
Bruchidae			4	4			4								3	
Curculionidae	4															
18	48	44	34	8	5	22	14	11	15	13	1	8	17	3	7	18

Семейства Scarabaeidae и Oedemeridae также имеют обширные связи с цветковыми растениями. Их спектр питания оказался сходен. Оба семейства были отмечены на сложноцветных, зонтичных, ворсянковых и

лютиковых. Однако имаго Scarabaeidae были обнаружены на деревьях или кустарниках из семейства розоцветных, также некоторые виды являлись посетителями злаковых, жимолостевых и ивовых, в то время как семейство Oedemeridae предпочитали проходить питание на липовых и гвоздичных.

Спектр питания Anthicidae и Lagriidae был менее разнородным. Данные семейства были зарегистрированы лишь на 4–5 семействах. Однако их трофические связи оказались также достаточно сходными. Они предпочитали посещать сложноцветные, зонтичные и розоцветные. Anthicidae наблюдались на бобовых и гвоздичных, а семейство Lagriidae регистрировалось на ворсянковых. Следует отметить, что семейство Bruchidae также было отмечено на 4 семействах цветущих растений, однако виды данного семейства отличаются необычными трофическими предпочтениями по сравнению с другими семействами жесткокрылых. Семейство Bruchidae не было отмечено на сложноцветных и зонтичных, его виды являлись посетителями ворсянковых, бобовых, колокольчиковых и вьюнковых.

Большой интерес представляет семейство Curculionidae, виды которого были найдены только на сложноцветных, что обусловливается биологией данных жесткокрылых. Личинки данного семейства откладываются на определенный вид цветкового растения и полностью проходят на нем свое развитие, впоследствии имаго остается на данном растении и проходит на нем дополнительное питание пыльцой.

Большая часть остальных семейств жесткокрылых отдавала предпочтение семействам сложноцветных и зонтичных. Скорее всего, крупные многоцветковые соцветия растений из этих семейств предоставляют достаточно пищи для антофилов и не требуют специфических адаптаций в строении ротового аппарата.

На основе литературных данных был проведен анализ питания обнаруженных видов жесткокрылых на личиночной стадии (рис. 3) [4; 6]. Выявлено, что среди собранных видов жесткокрылых преобладают сапроксилофаги, представленные 20 видами (34 % от видового состава). Личинки этих видов развиваются в отмершей и сильно разложившейся древесине.

Довольно велика доля фитофагов (14 видов, или $\approx 24\%$), а также хищников (13 видов, или $\approx 22\%$). Ксилофаги и сапрофаги включают в себя по 4 вида, что составляет по $\approx 7\%$ на каждую группу. Трофические группы кератофагов и паразитов характеризуются достаточно низким видовым составом: кератофаги (3 вида, или $\approx 5\%$) и паразиты (1 вид, или $\approx 1\%$).



Рис. 3. Особенности питания личинок антофильных жесткокрылых

Практически половину видового состава антофилов составляют ксилофаги и сапроксилофаги, связанные в своем развитии с деревьями, данные виды встречаются по опушкам леса рядом расположенных лесных экосистем.

Структура сообществ антофильных жесткокрылых экотона «склоновая дубрава – псаммофитная степь» напрямую связана с включением в их состав ксилобионных жесткокрылых, которые составляют практически половину от всего видового состава [7]. Вследствие этого наблюдается наибольшее видовое разнообразие на опушечных фитоценозах, что соответствует правилу «краевого эффекта».

В результате проделанной работы выяснилось, что семейства сложноцветных и зонтичных являются наиболее привлекательными для антофильных жесткокрылых. Установлено, что жесткокрылые только некоторых семейств обладают широким спектром питания. Было отмечено, что практически половина обнаруженных видов связана в своем развитии с деревьями, поэтому они чаще всего встречаются на цветущей растительности опушек, куда они перелетают из расположенных рядом лесных сообществ.

Список литературы

1. *Наумкин В.П.* Насекомые-опылители на посевах медоносных культур // Пчеловодство. 2014. № 2. С. 6-8.

2. *Володченко А.Н.* К познанию фауны жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Среднего Прихоперья // Город и экология: материалы Межрегиональной научно-практической конференции. Воронеж, 2008. С. 158-163.
3. *Володченко А.Н.* Сукцессионные комплексы ксилобионтных жесткокрылых лиственных лесов Среднего Прихоперья // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. № 187. С. 79-86.
4. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые / под общ. ред. Г.Я. Бей-Биенко. Москва; Ленинград: Наука, 1965. 668 с.
5. *Васильченко Т.В.* Видовое разнообразие антофильных жесткокрылых псаммофитных степей запада Саратовской области // Степи Северной Евразии: материалы 7 Международного симпозиума. Оренбург, 2015. С. 218-220.
6. *Прибылова Е.П., Иванов Е.С.* Трофические взаимоотношения насекомых-опылителей и энтомофильных растений в экосистемах. Рязань: Изд-во РГУ им. С.А. Есенина, 2010. 188 с.
7. *Данилевский М.Л.* Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycoidea) России и соседних стран. Ч. 1. М., 2014.

Поступила в редакцию 16.01.2017 г.

Информация об авторе:

Васильченко Татьяна Владимировна – студентка Балашовского института (филиала) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация. E-mail: orchidta@yandex.ru

UDC 595.76

ECOLOGY OF ANTHOPHILOUS BEETLES OF BALASHOV SURROUNDINGS OF SARATOV REGION

Vasilchenko T.V., Student of Balashov Institute (branch) of Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Balashov, Saratov Region, Russian Federation. E-mail: orchidta@yandex.ru

Abstract. The results of a study of the anthophilous beetles community of ecotone "forest-steppe" of west of Saratov region are presented. During the study 59 species of beetles from 18 families were found. The information about the trophic links of anthophilous beetles with 16 families of flowering plants, and also about the ecological structure of anthophilous community is provided.

Key words: anthophilous beetles; trophic links; plant-pollinator; flowering plants; Saratov region

References

1. Naumkin V.P. Nasekomye-opyliteli na posevakh medonosnykh kul'tur [Insects-pollinators on crops of honey-making croppers]. *Pchelovodstvo – Beekeeping*, 2014, no. 2, pp. 6-8. (In Russian).

2. Volodchenko A.N. К познанию фауны жуков-usachey (Coleoptera, Cerambicidae) Srednego Prikhoperya [To the knowledge of the fauna of long-horned beetles (Coleoptera, Cerambicidae) of the Middle Prikhopyor district]. *Materialy Mezhrregional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Gorod i ekologiya»* [Proceedings of the Interregional Scientific and Practical Conference “City and Ecology”]. Voronezh, 2008, pp. 158-163. (In Russian).
3. Volodchenko A.N. Suktsessionnyye komplekсы ksilobiontnykh zhestkokrylykh listvennykh lesov Srednego Prikhoperya [Successional complexes of xylobiont coleopterous beetles of deciduous forests of the Middle Prikhopyor district]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii – News of the Saint Petersburg State Forest Technical Academy*, 2009, no. 187, pp. 79-86. (In Russian).
4. *Opredelitel' nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR. T. 2. Zhestkokrylye i veerokrylye* [Determinant of Insects of the European part of the USSR. Issue 2. Coleoptera and Strepsiptera]. G.Y. Bey-Bienko (gen. ed.). Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1965, 668 p. (In Russian).
5. Vasilchenko T.V. Vidovoe raznoobrazie antofil'nykh zhestkokrylykh psammofitnykh stepey zapada Saratovskoy oblasti [Species diversity of coleopterous anthophilous psammophyte beetles of west steppe of the Saratov region]. *Materialy 7 mezhdunarodnogo simpoziuma «Stepi Severnoy Evrazii»* [Proceedings of the 7 International Symposium: “Steppes of Northern Eurasia”]. Orenburg, 2015, pp. 218-220. (In Russian).
6. Pribylova E.P., Ivanov E.S. *Troficheskie vzaimootnosheniya nasekomykh-opyliteley i entomofil'nykh rasteniy v ekosistemakh* [Trophic Relationships of Insects-Pollinators and Entomophilous Plants in Ecosystems]. Ryazan, Ryazan State University named for S.A. Esenin Publ., 2010, 188 p. (In Russian).
7. Danilevskiy M.L. *Zhuki-usachi (Coleoptera, Cerambycoidea) Rossii i sosednikh stran. Chast 1* [Long-Horned Beetles (Coleoptera, Cerambycoidea) of Russia and Neighboring Countries. Part 1]. Moscow, 2014. (In Russian).

Received 16 January 2017