

Б. Г. Шуровенков

ПОЛЕВЫЕ ХИЩНЫЕ ЭНТОМОФАГИ (COLEOPTERA, CARABIDAE И DIPTERA, ASILIDAE) И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

[B. G. SHUROVENKOV. FIELD PREDATORY ENTOMOPHAGES (COLEOPTERA, CARABIDAE AND DIPTERA, ASILIDAE) AND FACTORS DETERMINING THEIR EFFICIENCY]

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE)

Вопрос о использовании хищных жуужелиц в борьбе с вредными насекомыми имеет большую давность. Еще в 1736 г. знаменитый физик Р. Реомюр обратил внимание на полезную деятельность красотела (*Calosoma sycophanta* L.) и его личинок. С тех пор изысканием путей использования красотелов и карабусов (*Carabus* L.) занимались во Франции, США, Италии, Швеции и других странах. По данным Смита (Smith, 1959), интродуцированные на северо-восток США за период с 1907 по 1910 г. *Calosoma sycophanta* L., *Carabus nemoralis* Müll. и *C. auratus* L. успешно сдерживают размножение непарного шелкопряда (*Porthetria dispar* L.). Шерф (Scherf, 1959) и Шерней (Scherney, 19606) отмечают большую прожорливость жуужелиц *Carabus cancellatus* Illig. и *C. granulatus* L. при питании преимагинальными фазами и имаго колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

В отечественной литературе многие авторы указывают на весьма полезную деятельность красотела *Calosoma denticolle* Gebl., в большом количестве уничтожающего коконы лугового мотылька и гусениц стеблевой совки. По нашим наблюдениям, в Северном Казахстане на посевах люцерны и эспарцета в отдельные годы собираются жуки и личинки *Calosoma auro-punctatum* Hbst., где они уничтожают куколок и гусениц многих видов вредных чешуекрылых.

Аверин (1938) и Крыжановский (1953) отмечают, что красотелы и карабусы в имагинальной и личиночной фазах очень активны, многоядны, прожорливы, обычно охотятся на поверхности почвы и даже при полном отсутствии жертв не могут перейти на растительную пищу.

Однако внимание исследователей и практиков привлекали преимущественно крупные хищники (*Carabinae*). Что касается мелких жуужелиц (*Harpalinae*), которые на открытых полях по численности и обилию видов значительно преобладают над крупными (*Carabinae*), то ими стали заниматься только в последние два десятилетия.

В энтомологической литературе, хотя и давно, имелись указания на полезную деятельность жуужелиц *Harpalinae*, но это были лишь попутные наблюдения (Фигье, 1869; Масайтис, 1929; Чесноков, 1930; Бей-Биенко, 1936, и др.). Большинство же опубликованных работ по полевым жуужелицам носит чисто фаунистический характер (Журавлев, 1914; Медведев, 1950; Пономарчук, 1956; Медведев и Шапиро, 1957, и др.). В связи со слабой изученностью их биологии нередко одни и те же виды авторами рассматриваются то как энтомофаги, то как фитофаги, причем без подкреплений своих высказываний фактическим материалом личных наблюдений.

В СССР изучение хищных жужелиц начала вести лаборатория агротехнических методов борьбы с вредителями полевых культур ВИЗР (Пятницкий, 1949; Григорьева, 1952; Бобинская, 1959), но особенно сдвиг в этом направлении начался после опубликования Старком (1948) работы о поведении хищных насекомых с целью обоснования применения их для борьбы с сельскохозяйственными вредителями. В зарубежных странах полевую и экспериментальную работу с жужелицами начали вести Скугравый (Skuhrary, 1956, 1957, 19586, 1959a, 19596, 1959b, 1959r), Дэвис (Davies, 1953, 1959), Шерней (Scherney, 1955, 1959, 1960a, 1960b, 1960v), Шерф (Scherf, 1959) и др.

О видовом составе жужелиц в разрезе ландшафтно-географических зон можно составить представление по фаунистическим обзорам многих исследователей. Так, например, Журавлев (1914) для территории бывшей Уральской области указывает 174 вида, принадлежащих к 50 родам, причем к роду *Calosoma* относится 6 видов и к роду *Carabus* — 5. Из района рр. Днестр—Буг известен 151 вид, из них к роду *Calosoma* относится 3 и к роду *Carabus* L. — 7 видов (Медведев и Шапиро, 1957). В условиях Татарской АССР выявлено 130 видов и 37 родов жужелиц (Утробина, 1958). По данным Стипрайса (1958), на территории Латвийской ССР обитает 271 вид. Пономарчук (1956), характеризуя комплекс видов жужелиц трех вертикальных зон Закарпатской области, указывает около 60 эндемичных видов и подвидов.

Комплекс видов полевых жужелиц имеет одно поколение в год; большинство из них зимуют в имагинальной фазе, а наибольшая численность их наблюдается во второй половине лета за счет нового приплода. Деятельны они с весны до похолоданий осенью. В течение суток максимальная активность жужелиц наблюдается в первую половину ночи. В темную и

Рис. 1. Усовершенствованный почвенный бур конструкции Г. К. Пятницкого.

тихую ночь некоторые виды жужелиц летят на источники света, где обычно скапливаются и другие виды насекомых. В это время суток происходит главным образом встреча хищников с своей жертвой. Во вторую половину ночи активная деятельность жужелиц постепенно затухает, и с рассветом они зарываются на день в почву или прячутся в различные укромные места. Поэтому в жаркие солнечные дни встречаются только некоторые дневные виды.

Учет численности жужелиц на полях производится методом площадок, ловчих колодцев, цилиндров, притягивающих приманок или при помощи жуколовки-западни нашей конструкции. Применяя тот или другой метод, учитывают тип, характер стаи и поведение жужелиц.

Учет жужелиц методом площадок производится как и при почвенном обследовании на личинок шелкунов, а в период нахождения насекомых в состоянии холодного опенения он является основным.

Более удобен метод учета жужелиц и многих других насекомых при помощи ловчих колодцев, сделанных почвенным буром конструкции Г. К. Пятницкого (рис. 1). Бур имеет площадку поперечного сечения стакана 100 см². Колодцы обозначаются вещами для отыскания их при последующих учетах. В зависимости от вязкости почвы ловчие колодцы могут сохранять гладкие стенки от 10 до 30 суток. На тяжелых почвах

в сухую погоду через 5—7 суток появляются трещины в верхней части колодцев. Поэтому они должны иметь глубину не менее 30 см.

Можно также пользоваться цилиндрами из кровельного железа или картона, которые врываются в землю в уровень с поверхностью почвы. Люкке (Lücke, 1960) в качестве ловушек применял жестяные банки диаметром 23 см и глубиной 7 см, которые наполовину заполнял фиксирующей жидкостью и закапывал вровень с почвой.

В часы активной жизни жужелицы попадают в колодцы, где их учитывают не позднее как через двое-трое суток. Со дна колодцев выбирается вся осыпавшаяся земля и тщательно просматривается. По количеству попавших в колодцы жужелиц можно судить об их активности, относительной численности, равномерности распределения по биотопу и о связи их с жертвами.

Учет при помощи притягивающих приманок из злакового сена или корневищ сорняков применяется весной после стаивания снега до наступления холодов осенью на чистых парах и других полях, свободных от растительного покрова. При учете жуков под прикрытиями почва просматривается на всю глубину рыхлого слоя.

В 1941 г. мы сконструировали и применяли ряд лет в степных районах переносную жуколовку-западню для вылова жужелиц, щелкунов, чернотелок и других насекомых.

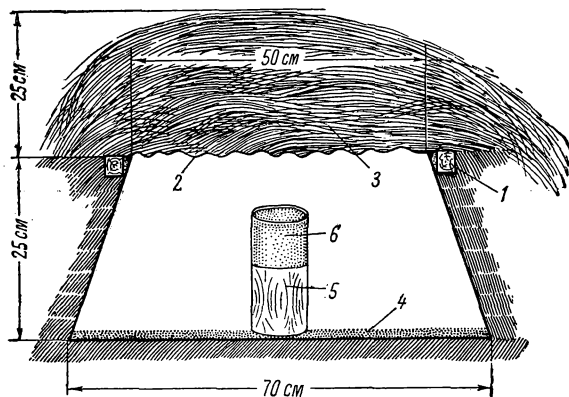


Рис. 2. Переносная жуколовка-западня.

Жуколовка (рис. 2) представляет собою округлый резервуар, имеющий форму усеченного конуса с основанием, которое служит дном. Боковые стенки и дно резервуара состоят из листового кровельного железа. Сверху жуколовку прикрывают крышкой, представляющей деревянную раму (1) с натянутой на нее проволочной сеткой (2) с ячейками размером 3×3 см; наружные края рамы выступают за верхние стенки резервуара.

Жуколовку устанавливают в землю так, чтоб стенки ее лежали в одной плоскости с поверхностью почвы, а внешние края рамы (1) были присыпаны землей. Внутри на дно жуколовки кладут слоем в 2—3 см свежее рубленое злаковое сено (4), а в середину устанавливают на подставке (5) стеклянную банку (6) с соответствующим приманочным веществом (бродящая патока и т. п.). Чтобы в банку не попадал мусор и насекомые, ее закрывают металлической крышкой с мелкими отверстиями. Марлевую повязку прогрызают сверчки и другие насекомые.

Сверху крышку жуколовки прикрывают притягивающей приманкой (3) из злакового сена так, чтобы на 10—15 см выступало за края рамы. Во избежание разноса ветром сено сверху можно крестообразно прикреплять бечевой, концы которой привязывают к вставленным в землю кольям.

Стационарную жуколовку устраивают так же, как и переносную, но только вместо металлических стенок выкапывают в твердом грунте яму с наклонением внутрь стенками, глубиной 30—50 см. Во всем остальном стационарная жуколовка-западня такая же, как и переносная.

Под притягивающую приманку собираются жужелицы и другие насекомые, а запах приманочного вещества еще больше привлекает их. Ползая под приманкой, насекомые проваливаются сквозь проволочную сетку в западню, откуда выбраться по наклонным гладким стенкам не могут. На дне жуколовки многие виды насекомых собираются под слоем рубленого сена (4), как под естественным укрытием, которое также служит для предохранения от гибели мелких видов от крупных хищников.

В табл. 1 представлена уловистость переносной жуколовки-западни и притягивающей приманки за 19 календарных учетов с 25 апреля 1941 г. на бахчах в предгорной полосе Алма-Атинской области. Для установления радиуса действия западни жуков предварительно маркировали цветной тушью и выпускали на различных расстояниях от жуколовки. Для максимального вылова жуков *Carabidae*, *Elateridae* (*Agriotes metliculosus* Cand.), *Tenebrionidae* и *Silphidae* достаточно бывает 4 жуколовки на 1 га.

В степном Заволжье (Безенчук) в 1953 г. на чистых парах во вторую половину лета в отдельных случаях за одни сутки вылавливалось одной жуколовкой до 73 жу-желиц. Маркированная волосистая жу-желица (*Pseudophonus pubescens* Müll.) вторично попадала в жуколовку с расстояния 75 м, что указывает на большую ее подвижность в часы активной жизни.

Т а б л и ц а 1

Уловистость притягивающей приманки и жуколовки-западни (Талгар, Алма-Атинской области, 1941)

Семейства насекомых	Под притягивающей приманкой		В жуколовке-западне	
	экз.	%	экз.	%
<i>Carabidae (Harpalinae)</i>	40	9.8	367	90.2
<i>Elaeidae</i>	412	62.3	865	137.7
<i>Tenebrionidae</i>	91	34.8	439	165.2
<i>Silphidae (Aclypea)</i>	270	42.8	360	57.2
<i>Histeridae</i>	2	16.6	10	83.4
<i>Gryllidae</i>	54	7.6	649	92.4
<i>Tettigoniidae</i>	—	—	34	100
<i>Pentatomidae</i>	—	—	4	100
Итого	869	23.4	2728	76.6

Описанные выше методы учета только фиксируют относительное количество жу-желиц, но не позволяют определить абсолютную их численность даже на экологически однородном участке, так как мы имеем дело с весьма подвижными объектами, которые в имажинальной фазе при поисках добычи не соблюдают границ своих биотопов.

Подавляющая часть видов *Harpalinae* является хищниками и только немногие из них растительноядные. Так, в «Определителе жуков» Якобсона (1931) из 262 видов жу-желиц только 15 (5.72%) отмечены как растительноядные. В «Списке вредителей» (Штакельберг, 1932) к растительноядным отнесено 26 видов, главным образом представители родов *Amara*, *Zabrus* и *Harpalus*, причем как в определителе Якобсона, так и в «Списке» многие из отнесенных к вредным видам питаются растениями случайно или являются индифферентными. Скугравый (1959б) из 14 доминантных видов жу-желиц 10 видов считает хищными.

В северных районах Казахстана, Зауралье, степном Заволжье и северо-западной нечерноземной зоне повреждения полевыми жу-желицами растений нами не отмечались, за исключением Заволжья, где в отдельные годы вредит просяная жу-желица (*Pardileus calceatus* Dit.), а в предгорной части Алма-Атинской области — хлебная жу-желица (*Zabrus tenebrioides* Gz.). Большой знаток вредной энтомофауны Сахаров (1947) указывает, что в степной части Нижнего Поволжья только просяная жу-желица имеет экономическое значение, а волосистая жу-желица и некоторые виды рода *Amara* вредят незначительно.

Хищный образ жизни является характерным для жу-желиц. Из личинок жу-желиц даже специализированные на растениях виды *Zabrus* нуждаются в животной пище. Личинки просяной жу-желицы безвредны — они питаются почвообитающими насекомыми (Сахаров, 1947). Это объясняется (Гиляров, 1957; Шарова, 1958, 1960) примитивностью строения тела личинок (камподеовидное), первичной их связью с почвой, сходством режима питания личинок и имаго и откладкой самками неклеящих яиц. Поэтому для личинок и имажинальной фазы жу-желиц типично хищничество и только у ничтожной части видов выработалась сапрофагия и фитофагия.

Шерней (1959) пишет, что «Все наблюдения и исследования относительно растениеядного питания карабид основываются, по моему мнению, или на отсутствии животного питания или являются следствием потребности этих насекомых во влаге, так что растительные вещества используются только в качестве необходимого питания в момент нужды». Опыты Шерней (1955, 1959) с видами *Carabus auratus* L., *C. cancellatus* Illig., *C. granulatus* L., *Platysma vulgare* L., *P. cupreum* L., *Pseudophonus pubescens* Müll., *Calathus fuscipes* Gz., *Nebria brevicollis* F., *Agonum muelleri* Hbst. и *A. dorsale* Pont. показали, что при одновременной даче различной мясной и растительной пищи все названные жуки предпочитают питаться свежим сырым мясом. Только при полном отсутствии воды жужелицы употребляют растительную пищу.

Герсдорф (Gersdorf, 1937) также установил опытным путем, что виды *Harpalus aeneus* Fbr., *Pseudophonus pubescens* Müll. и известные как вредители зерновых культур *Zabrus tenebrioides* Gz. предпочитают свежую конину одновременно даваемым семенам салата.

В нашем опыте волосистая жужелица и виды рода *Platysma* летом в садке жили за счет смачиваемого водой хлеба более 2 месяцев, тогда как в садках с различной растительностью погибали через 18—25 дней.

Скугравый (1958а, 1959б, 1959г) путем вскрытия исследовал желудки жужелиц и установил взаимосвязь между строением пропентрикулюса и питанием. У видов *Carabus cancellatus* Illig., *C. granulatus* L., *Brachynus crepitans* L. и *B. explodens* Dft. жевательные желудки имеют только тонкие щетинки, причем в желудках не было найдено остатков пищи в кусочках. Поэтому эти виды принимают пищу экстраинтестинально. У видов *Platysma lepidum* Leske, *P. macer* Mrsh., *Harpalus affinis* Schrank, *H. rufipes* Dej., *Agonum dorsale* Pont. и других жевательный желудок в виде хитиновых шипов, зубцов или пластины, и у этих жужелиц были найдены остатки пищи в кишке. Переваривание принятой пищи у *Platysma cupreum* L. происходит очень медленно. Через 3 часа были найдены остатки тлей только в зобу, после 7 часов — в зобу, средней и задней кишках и только после 14 часов преимущественно в задней кишке.

По наблюдениям Скугравого (1958а), основной пищей полевых жужелиц являются гусеницы, муравьи, личинки жуков, клещи, различные виды растений, причем в течение сезона кормовой режим их может меняться. У *Platysma cupreum* L. весной 2/3 рациона состоит из растений, летом этот вид преимущественно питается насекомыми. *Harpalus affinis* Schrank растительнояден, у *H. rufipes* Dej. 1/2 рациона состоит из растений и поэтому он является индифферентным видом. Хищными являются *Platysma lepidum* L., *Calathus fuscipes* Cz., а также *Platysma vulgare* L., *P. macer* Mrsh. и *Agonum dorsale* Pont., рацион которых более чем на 3/4 состоит из животной пищи.

Однако поведение и режим питания жужелиц в средней и восточной Европе, а также в азиатской части СССР не одинаков, что объясняется зональной сменой стадий, по Бей-Биенко, и ярусности, по Гилярову. Так, *Carabus granulatus* L. в северо-западной нечерноземной зоне обитает на открытых полях, в лесостепи Зауралья — на влажных и сырых биотопах, а в степях Северного Казахстана — по берегам водоемов. В степной, лесостепной и северо-западной нечерноземной зонах личинки и другие почвенные насекомые могут обитать только в аккумулятивном горизонте, на глубине, обуславливаемой гидротермическими условиями. Эти же условия и рыхлость почвы определяют доступность в почве жертв для имаго жужелиц.

Скугравый (1958а, 1959б), Шерней (1959, 1960б), Дэвис (1953, 1959) и др. проводили наблюдения за питанием жужелиц главным образом наземными насекомыми, тогда как Масайтис, Чесноков, Бей-Биенко, Григорьева, Бобинская, Пятницкий, Шуровенков и др. указывают на

случаи, когда жужелицы *Harpalinae* значительно сокращают численность личинок щелкунов.

Нередко на отдельных угодиях жужелицы *Harpalinae* скапливаются в огромном количестве и резко сокращают численность почвообитающих насекомых (Бей-Биенко, 1936). По нашим наблюдениям, в учебно-опытном хозяйстве Курганского сельскохозяйственного института на двух шестилетних залежных участках с преобладанием из растений *Agropyrum repens* (L.) P. B., *Kochia* sp. и *Melilotus albus* Desr. снижение численности (табл. 2) почвообитающих фаз развития насекомых происходило в результате деятельности жужелиц *Platysma lepidum* Leske, *P. punctulatum* Schall., *P. cupreum* L., *Agonum sexpunctatum* L., *Bembidion lampros* Hbst., *Microlestes minutulus* Gz., *Pseudophonus pubescens* Müll. и др., а также личинок ктырей (*Asilidae*). Не исключена возможность, что большая часть личинок слоников (*Curculionidae*) превратилась во взрослых жуков, однако этого нельзя сказать о личинках щелкунов и пластинчатоусых (*Scarabaeidae*). При тщательной разборке почвенных проб обнаруживались разрозненные остатки хитина личинок щелкунов, хотя очень редко.

Таблица 2

Динамика численности энтомофауны в почве на бурьянистой залежи учебно-опытного хозяйства Курганского сельскохозяйственного института в 1956 г.

Семейства насекомых	Численность насекомых в среднем на 1 м ² (экземпляры)			
	1-й участок		2-й участок	
	15—17 VII	18—20 VIII	15—17 VII	18—20 VIII
<i>Carabidae</i> (imago)	76.3	8.3	44	11.3
<i>Carabidae</i> (larvae)	14.6	—	8	—
<i>Elateridae</i> (larvae)	52	13.9	32	6.6
<i>Elateridae</i> (pupae)	7.3	—	8	—
<i>Scarabaeidae</i> (larvae)	75.3	—	124	—
<i>Curculionidae</i> (larvae)	150.6	—	316	—
<i>Curculionidae</i> (pupae)	2.2	—	40	—
<i>Histeridae</i> (imago)	1	—	—	2
<i>Asilidae</i> (larvae)	2.3	—	3.4	1.4
<i>Noctuidae</i> (pupae)	5.3	2	4	—
Итого	386.9	24.2	579.4	21.3

Полезная деятельность жужелиц *Harpalinae* больше проявляется на паровых полях и ранней зяблевой вспашке, где они в большом количестве могут снижать численность проволочников (табл. 3). Этот факт был подмечен давно, причем его относили за счет механического воздействия орудий обработки почвы на личинок щелкунов, за счет высыхания при обороте пласта, голода на парях или уничтожения грачами (*Corvus frugilegus* L.). Однако прямыми наблюдениями установлено, что влияние на личинок щелкунов орудий обработки почвы ничтожно. Что касается гибели их от высыхания и уничтожения грачами, то при ночной вспашке, когда влияние этих двух факторов исключается, заметное снижение численности личинок щелкунов все же происходит. Грачи же распространены не повсеместно, а пищи для личинок щелкунов на парях бывает достаточно в виде проростков семян сорных растений. Гибель проволочников от высыхания если и бывает, то только в дневное жаркое сухое время лета преимущественно за счет личинок первого и второго года жизни. Проволочники старших возрастов стойки к действию гидротермических факторов.

Т а б л и ц а 3

Влияние обработки почвы на снижение численности проволочников (*Selatosomus latus* F. и *Agriotes sputator* L.) (колхозы Щучинского района Кокчетавской области, 1949—1951 гг.)

Угодия	В год вспашки				На следующий год		
	дата учета	средняя численность на 1 м ²	дата вспашки	количество культур	дата учета	средняя численность	уменьшение численности (%)
Пырейная залежь	Май	10.7	Июнь	2	Июнь	1.7	88.4
Пырейная залежь	Июнь	21.1	»	2	»	1.1	94.8
Пырейная залежь	»	12.5	Сентябрь	—	»	9.0	28.0
Яровая пшеница, запыренная	—	—	Июнь	1	»	61.0	—
Яровая пшеница, запыренная	—	—	»	1	»	32.0	—
Яровая пшеница чистая от сорняков	—	—	Сентябрь	—	»	0.1	—

Вслед за вспашкой увеличивается подвижность жуужелиц. Так, в Северном Казахстане (Щучинск) на рано вспаханной пырейной залежи 5 цилиндрами было отловлено 48 жуужелиц, а за следующие сутки — 61.

Хищные жуужелицы питаются не только многими видами насекомых, но и разными фазами их развития. У них в то же время имеется избирательная способность к выбору жертв и фаз их развития. Поэтому в сокращении численности вредных насекомых на полях комплекс обитающих на этих полях видов хищников имеет большое практическое значение. Один вид жуужелиц не может дать на полях желаемого эффекта.

Т а б л и ц а 4

Численность проволочников (*Elateridae*) и жуужелиц (*Carabidae*) на чистых парах и на пашне

Зоны наблюдений	Год наблюдений	Численность проволочников на 1 м ²	Численность жуужелиц на 1 м ²	Площадь (в га)
Северный Казахстан (Щучинск) . . .	1950	24.5	6	200
» »	1951	18	9	200
Заволжье (Безенчук)	1952	4.5	5	10
»	1952	—	—	10
»	1953	—	—	200
»	1954	6	3	100
Зауралье (Курган, Шадринск) . . .	1956	8	4	20
»	1957	2.3	Редко	20
»	1957	3.5	»	150
Северо-Запад (Великие Луки) . . .	1959	—	—	10
» »	1959	—	—	15
» »	1959	12	3	5
» »	1960	6.8	3.4	100
» »	1960	—	—	10
» »	1960	43	13	2
» »	1961	37	14	5
» »	1961	—	—	10
» »	1961	140	29.5	2—3

Наблюдается также связь между степенью заселенности поля проволочниками и численностью на нем жужелиц. Из табл. 4 видно, что чем выше численность проволочников на поле, тем больше обитает на нем жужелиц. На незаселенных или слабо заселенных проволочниками полях жужелицы встречаются редко или совсем отсутствуют.

Однако такая зависимость наблюдается только на чистых парах. На засоренных сорняками и с наличием на них различных видов наземных насекомых, но свободных от проволочников, жужелицы также могут накапливаться в огромном количестве.

Например, на Безенчукской опытной станции в 1952 г. по черным парам на площади 10 га были произведены летние посевы люцерны. Поле было почти свободно от проволочников и других насекомых. 22 VII появились прекрасные всходы люцерны, на которые размножившаяся в этом году совка карадрина (*Laphygma exigua* Hb.) отложила яйца. 27 VII появились 2—4 листа люцерны и в это же время отродились гусеницы карадрины с численностью от 43 до 278 экз. на 1 м². В связи с появлением совки люцерновое поле стало постепенно заселяться волосистой жужелицей, видами родов *Platysma*, *Agonum*, *Bembidion* и др., личинками и имаго красотелов и др. К 1 VIII на посевах люцерны накопилось большое количество жужелиц преимущественно *Harpalinae*. Распространенная здесь просяная жужелица в комплексе видов жужелиц на посевах люцерны встречалась очень редко. Мы обнаруживали ее большими скоплениями под волками соломы около посевов проса.

Гусеницы карадрины почти полностью уничтожили летний посев люцерны; с 5 VIII началось их массовое окукливание под прикрытиями куч засохших сорняков и реже в почве на глубине 3—6 см.

Различные виды жужелиц питались всеми фазами развития карадрины. С 11 VIII начался массовый лёт и миграция бабочек. Погибшая люцерна была пересеяна житняком и в связи с резким сокращением наземных насекомых численность жужелиц также стала постепенно убывать.

Численность и продолжительность пребывания хищников на описанной станции находились в зависимости от устойчивости кормовой базы и размера поля. Эти наши наблюдения совпадают с данными Скугравого (1959а). Личинки щелкунов, имеющие длительный период развития, являются устойчивой кормовой базой для жужелиц.

На биотопах обычно встречается до 15 видов жужелиц и более. В табл. 5 представлен видовой состав и численность жужелиц в лесостепи Зауралья. На поверхность обрабатываемых полей нередко численность их достигает 60—120 тыс. на 1 га. Распространенные в Зауралье виды *Carabus clathratus* L., *C. granulatus* L., *C. convexus* L., *C. estreicherii* Fisch. в междолевых пространствах не встречаются; они обитают на влажных и даже сырых биотопах.

На полях окрестностей г. Великие Луки на подготовленном под посев кукурузы участке колхоза «Россия» в 15 ловчих колодцах за 3 календарных учета с 1 VI по 8 VI собрано 282 жужелицы при средней численности личинок *Agriotes lineatus* L. и *A. obscurus* L. 12.7 экз. на 1 м² (Шуровенков, 1961). Из жужелиц виды *Platysma coeruleus* L. составляла 13%, *Bembidion lampros* Hbst. и *B. quadrimaculatum* L. — 52.4%, *Clivina fossor* L. — 10.7% и *Platysma vulgare* L., *P. cupreum* L., *Agonum assimile* Pk., *Chlaenius nitidulus* Schrnk., *Pseudophonus pubescens* Müll., *Brosicus cephalotes* L., *Harpalus aeneus* F., *H. smaragdinus* Dft., *H. psittaceus* Geoffr., *Amara aenea* Dg., *A. spreta* Dej., *A. apricaria* Pk., *Sphodrus leucophthalmus* L., *Carabus granulatus* L., *C. marginalis* F. и *C. cancellatus tuberculatus* Dej. — 23.9%.

Как в степной и лесостепной зонах, в северо-западной нечерноземной зоне личинки щелкунов и жужелиц могут быть активными только в аккумулятивном горизонте почвы на глубине, зависящей от влажности и температуры. Поэтому в зависимости от механического состава и гид-

Таблица 5

Видовой состав и численность жуужелиц (*Carabidae*) на сельскохозяйственных стациях за два календарных учета в 100 ловчих колодцах на каждом поле (Учебно-опытное хозяйство Курганского сельскохозяйственного института, 1956 г.)

Жужелицы	Паровое поле (чистое)		Посевы яровой пшеницы		Посевы овса		Люцерна 2-го года пользования	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
<i>Platysma cupreum</i> L.	74	9.49	96	17.96	42	8.15	1	0.74
<i>P. punctulatum</i> Schall.	75	9.63	51	9.52	35	6.60	2	1.49
<i>P. lepidum</i> Leske.	57	7.32	39	7.28	53	8.00	9	6.63
<i>Pseudophonus pubescens</i> Müll.	160	20.53	90	18.47	72	13.65	5	3.70
<i>Agonum sexpunctatum</i> L.	29	3.73	19	3.54	21	3.95	5	3.70
<i>Bembidion lampros</i> Hbst.	221	28.36	122	22.76	107	20.30	28	20.74
<i>Microlestes minutulus</i> Gz.	24	3.08	35	6.45	35	6.64	21	15.56
<i>Harpalus</i> (<i>H. aeneus</i> F., <i>H. smaragdinus</i> Dft., <i>H. psittaceus</i> Geoff., <i>H. hirtipes</i> Pz.)	72	9.25	20	3.75	64	12.12	6	4.45
<i>Amara ingenua</i> Dft.	22	2.83	32	5.97	68	12.92	37	27.41
<i>Pardileus calceatus</i> Dft. ¹	11	1.41	12	2.24	22	4.15	17	12.60
Другие виды <i>Harpalinae</i>	34	4.37	11	2.06	8	1.52	4	2.98
Всего	779	100	536	100	527	100	135	100
В среднем на 1 ловчий колодец	7.79	—	5.36	—	5.27	—	1.35	—

ротермических свойств почвы на рыхлых полях в степной, лесостепной и нечерноземных зонах личинки шелкоуов также доступны для жуужелиц, как и в северо-западной нечерноземной зоне.

В Северном Казахстане на ковыльно-типчаковой целине во влажные весны личинки широкого шелкоуа нередко обитают под опадом, где они уничтожаются не только хищными *Harpalinae*, но и *Carabus cribellatus* Ad. На целине численность личинок широкого шелкоуа от 0 до 12, а в среднем 7.6 экз. на 1 м² при относительной заселенности степей 78%. Жуужелиц *Harpalinae* при раскопках на целине до 3 экз. на 1 м². Поэтому в плакорных условиях исторически поддерживается определенное количество хищников и жертв.

В отношении режима питания волосистой жуужелицы, занимающей обширный ареал, среди авторов имеются различные высказывания. Так, Знаменский (1926) указывает, что «как жуки, так и личинки питаются по преимуществу растительной пищей», что не согласуется с нашими наблюдениями и данными Шерней (1955, 1959), Стипрайса (1958), Чжао Цзянь-миня (1959), Бобинской (1959) и др.

Волосистая жуужелица — эвритоппный вид, причем она часто встречается там, где отсутствует растительность. В степных районах летом наблюдаются скопления этого вида под слоем куриного помета птицеферм и курятников, в хранилищах во время засыпки картофеля нового урожая. На залежах и ковыльно-типчаковой целине волосистая жуужелица всегда обнаруживается под пометом и опадом. При почвенных раскопках она встречается наравне с другими видами жуужелиц, а в полевых условиях, как правило, обитает только на тех стациях, где имеются другие виды насекомых. Она не размножается массово и, как многие другие виды карабид, только при отсутствии воды может вынужденно употреблять ра-

¹ По наблюдениям П. И. Шумаковой (1958), *P. calceatus* Dft. в Рубцовском районе Алтайского края вредит могоаре. Вред от личинок автор не отмечает.

ститтельную пищу. Возможно, что в условиях южного более жаркого и сухого климата волосистая жужелица может переходить от зоофагии к фитофагии, что требует тщательной проверки. Чжао Цзянь-мин (1959) относит этот вид к разноядным с большой склонностью к животной пище. В районах наших наблюдений волосистая жужелица отмечена как энтомофаг, имеющий значение в сокращении численности личинок щелкунов.

Обширный ареал и относительно большую численность (табл. 5) имеет также блестящий бегунчик (*Bembidion lampros* Hbst.). Этот вид в литературе отмечается лишь как случайный вредитель. Пятницкий (1949) указывает на жужелиц родов *Bembidion* и *Dyschirius* как на особо активных истребителей преимагинальных фаз щелкунов в связи с поверхностными обработками почвы.

Блестящий бегунчик в полевых условиях встречается в течение всего теплого периода года. В лабораторных опытах при содержании особей темного щелкуна по методике Космачевского (1950) жужелицы пожирали яйца щелкунов, оставляя частицы хориона, а извлеченные из гонад недоразвитые яйца уничтожали полностью.

В лесостепи Зауралья, где вследствие зональных условий щелкуны (*Agriotes obscurus* L., *A. lineatus* L., *A. sputator* L. и *Selatosomus latus* F.) менее склонны к перегруппировкам по стадиям, на паровых полях они откладывают яйца под комочками земли в местах своего отрождения. Под теми комочками, где самки откладывают яйца, обычно обитает по 1—3 блестящего бегунчика. Для обнаружения бегунчиков почву под комочками земли следует размельчить на глубину 2—3 см.

Поэтому на посевах по чистым парам личинок щелкунов второго года жизни в почвенных пробах не обнаруживается или они встречаются очень редко. Жужелицы-бегунчики являются эффективными хищниками по ограждению полей от накопления проволочников. Бобинская (1959), проводившая свои исследования в Шадринском районе, отмечает, что при многократных поверхностных обработках почвы по системе Т. С. Мальцева жужелицы *Platysma cupreum* L., *Bembidium quadrimaculatum* L. и *Pseudophonus pubescens* Müll. в массе уничтожают проволочников и других вредителей.

Взаимоотношения хищника с жертвой, а также хищника и жертвы с биотическими и абиотическими факторами окружающей среды очень сложны. Жужелицы полифаги и при отсутствии одной жертвы переходят на другую, что обеспечивает им постоянное существование на полях. Резко и часто меняющаяся кормовая база обуславливает миграцию жужелиц с одной стадии на другую. Неустойчивой кормовой базой являются главным образом насекомые с короткими и поливольтинными циклами развития, численность которых больше всего подвергается колебаниям. Разрежение популяции личинок щелкунов до 2—4 экз. на 1 м² и отсутствие других жертв побуждает жужелиц в поисках добычи мигрировать на другие стадии. При этом подвижность и прожорливость их увеличивается. Редкость хозяина во многих случаях зависит от эффективности его естественных врагов (Рубцов, 1953).

Жужелицы уничтожают преимущественно молодь, а также слабо развитых, больных и проходящих линьку личинок щелкунов, которые менее подвижны и более доступны для них. Молодь к тому же менее стойка к неблагоприятным гидротермическим факторам, а поэтому выживаемость ее обычно незначительна и по годам неодинакова (Шуровенков, 1959). Поэтому при ручных почвенных раскопках, как правило, встречается больше старших и предкукольных возрастов личинок и они к тому же всегда более сильные и составляют основную массу популяции от общего числа попадающихся личинок щелкунов. Если взять личинок щелкунов (*Selatosomus latus* F.) первого года жизни на целине за 100%, то до предкукольного возраста их сохраняется не более 8—19%. Жужелицы также пожирают личинок *Agriotes* вместе с личинками перепончатокрылого па-

разита *Paracodrus apteryginus* Hal. Однако этот паразит встречался нам редко; экономическое его значение и влияние на него агротехники требует выяснения.

Таким образом, взаимоотношения хищника и жертвы направляют эволюцию видов в сторону образования стойких биоценозов, новых морфологических признаков, поведения хищников и жертвы.

Обнаруживается также связь ландшафтно-географического распространения жужелиц с режимом их питания. Так, в южных засушливых районах наряду с хищными распространены жужелицы-фитофаги — хлебная и просяная жужелица, тогда как в степной и лесостепной зонах для комплекса видов жужелиц фитофагия не характерна.

В опытах (при наблюдении через стеклянные стенки садков) с почвой нормальной влажности виды *Platysma* могут быстро разгребать рыхлую землю ногами и проникать на глубину обитания личинок шелкоунов. Хищник крепко схватывает своими челюстями личинку, которая энергично при этом извивается, и не отпускает ее, пока не нанесет смертельного ранения. Затем жужелица отпускает уже неподвижную жертву и начинает ею питаться. Она отъедает у трупа голову и задние сегменты тела, а чаще выедает содержимое вместе с тонкими участками покровов тела, главным образом с абдоминальной стороны, оставляя нетронутыми тергиты. Проволочников младших возрастов жужелицы *Platysma* поедают полностью.

За полезной деятельностью комплекса видов жужелиц в полевых условиях мы проследили в Щучинском районе Кокчетавской области в 1949—1951 гг. на пырейной залежи площадью около 400 га, которая служила прогоном для крупного рогатого скота. На этом биотопе была средняя численность личинок широкого шелкоуна 14.2 экз. на 1 м², а жужелиц *Harpalinae* достигала 60 тыс. на 1 га. Почва высыхала на глубину до 40 см. Под прикрытиями помета и в помете встречались личинки шелкоунов и там же в дневное время скрывались жужелицы. При этом можно было наблюдать процесс уничтожения жужелицами личинок шелкоунов и находить характерные остатки склеритов от трупов проволочников старших возрастов. При количественном учете фауны в почвенных пробах и под опадом на ковыльно-типчаковой целине также обнаруживались остатки хитинового покрова личинок шелкоунов, хотя и очень редко.

Общая численность и соотношения видов жужелиц на полях по годам непостоянны. У жужелиц имеются свои паразиты и хищники, о которых пока мало известно. Так, например, Жигаев (1958) наблюдал гибель яиц и мелких хищных жужелиц *Amara* и других от яйцеда *Teleas*, имеющего две генерации в году, на 15—42%. В северо-западной зоне численность жужелиц *Harpalinae* может сокращать остромордная лягушка (*Rana terrestris* Andr.) в годы массового ее размножения. Например, 1 VI 1960 в 5 вскрытых желудках остромордной лягушки оказалось *Carabidae* 25%, *Elaterridae* 8.4%, *Curculionidae* 11.5%, *Chrysomelidae* 6.4%, *Staphylinidae* 6.5%, *Tenthredinidae* 1.5% и других насекомых 40.7%. Из желудка обыкновенной чесночницы [*Pelobates fuscus* (Leurenti)], выловленной в ловчем колодце, было извлечено 39 экз. насекомых, из них *Clivina fossor* L. 14, *Platysma coerulesceus* L. 2, *Bembidion* sp. 2, *Amara* sp. 1, личинок *Carabidae* 6, *Agriotes lineatus* L. 10, *A. obscurus* L. 2 и *Staphylinidae* 2. Видовой состав и соотношение видов насекомых в желудках лягушек зависит от станции обитания и времени их питания в вегетационный период.

Под прикрытиями шелкоуны, их личинки в почве и другие насекомые, в том числе различные виды *Harpalinae*, в большом количестве пожираются головастой жужелицей (*Broscus cephalotes* L.). Этот хищник одинаково уничтожает как полезных, так и вредных насекомых. Под притеняющими приманками мелкими видами жужелиц и другими насекомыми питаются также стафилины (*Staphylinus caesareus* Ced.).

В степной зоне на снижение численности жужелиц в отдельные годы влияют низкие температуры зимой. В Заволжье (Безенчук) в феврале

1954 г., когда абсолютный минимум температуры в почве на глубине 20 см был 15°, повсеместно наблюдалось сокращение численности жужелиц *Harpalinae*, особенно на возвышенных элементах рельефа. Неблагоприятное влияние низких температур на перезимовку жужелиц *Calosoma* отмечает Аверин (1938).

Степные жужелицы очень чувствительны к недостатку воды. В опыте за счет смачиваемого водой печеного хлеба жужелицы родов *Platysma*, *Pseudophonus*, *Halrpau* и особенно *Amara* жили все лето. Без воды и животной пищи в условиях жаркого и сухого климата жужелицы живут недолго. Вода в значительной мере обуславливает поведение, режим питания, прожорливость и численность полевых жужелиц.

Важнейшей задачей является охрана полезных жужелиц на полях, особенно при проведении истребительных мер борьбы с вредными насекомыми на больших площадях. По нашим наблюдениям применяемый в настоящее время гексахлоран в одинаковой мере токсичен и для проволочников, и для личинок жужелиц. По данным Григорьевой (1952), в первый год затравки почвы гексахлораном гибель жужелиц на поверхности почвы бывает довольно значительной, а количество личинок на третий год после затравки несколько возрастает, но не достигает их численности в контроле. Однако это не должно служить принципиальным возражением против применения препаратов типа гексахлорана, особенно на тех участках, где численность почвообитающих насекомых опасна для запланированной к посеву повреждаемой культуры. На отдельных маленьких площадях отрицательное действие гексахлорана на полезную фауну не имеет существенного значения. После детоксикации универсального инсектицида на маленькой площади комплекс полезной энтомофауны относительно быстро восстанавливается за счет миграций из смежных станций.

Очень резко влияет на полевых жужелиц аэрозоль ДДТ. Скугравый (1959а) указывает, что в течение трех дней после применения аэрозоля ДДТ на картофельном поле почти полностью исчезают жужелицы (*Platysma cupreum* L., *P. vulgare* L., *Harpalus rufipes* Dej., *Bembidium lampros* Hbst.) и все виды других насекомых. В зависимости от зоны наиболее удобным сроком для проведения химических мероприятий исследователь считает конец июня и первую половину июля. В это время появившиеся весной виды жужелиц уже естественно отмирают, а максимум появления летних и осенних видов наступает в августе и сентябре.

По данным Шерфа (1959), гибель личинок хищных жужелиц при обработке картофельных полей против колорадского жука препаратами гексахлорана (мультиномин 50, гортексом, токсафеном и тиофосом) доходила до 73%, а смертность жужелиц, питавшихся личинками, обработанными тиофосом, составила 80%.

При применении инсектицида против того или иного вредителя необходимо учитывать техническую и экономическую эффективность в связи с действием его на весь комплекс организмов — вредных и полезных, существенно связанных между собою, а также с растением и почвой. Необходимость такого подхода выдвигается всей современной практикой защиты растений и выявлением отрицательных сторон применяемого препарата.

Не менее важной является задача по внутриареальному расселению и интродукции хищных жужелиц. Так, например, в западносибирской низменности многие виды хищных жужелиц средней, восточной и юго-восточной частей Европейской территории СССР отсутствуют. Поэтому пополнение западносибирской карабидофауны наиболее перспективными облигатными хищными жужелицами будет иметь практическое значение.

Полевые хищные *Harpalinae* являются весьма существенным естественным фактором, сдерживающим размножение щелкунов и других вредных насекомых, без которых борьба с проволочниками потребовала бы очень больших затрат труда и средств. Поэтому изучение полевых жужелиц в высшей степени целесообразно и необходимо.

КТЫРИ (DIPTERA, ASILIDAE)

Ктыри — хищные насекомые. Штакельберг (1950) пишет, что «По образу жизни взрослого насекомого ктыри — одни из самых активных и универсальных (в отношении контингента жертв) хищников; среди их жертв можно встретить насекомых самых разнообразных отрядов; ни быстрый полет и крупные размеры стрекоз, ни крепкие наружные покровы жуков, ни отталкивающий, казалось бы, запах многих полужесткокрылых не спасают от нападения ктырей».

На большое значение взрослых ктырей в экономике природы указывают также Мелин (Melin, 1923), Лер (1958a, 1958b, 1959), Зиновьева (1959) и другие исследователи. В засушливые годы нередко ктыри бывают многочисленны на локализованных участках, где скапливаются и другие виды насекомых. В связи с этим ктыри могут вносить большие изменения в состав энтомофауны мест своего обитания (Штакельберг, 1948, 1950; Лер, 1958a, б).

Несмотря на большое значение ктырей, изучены они пока недостаточно, не установлены видовой состав жертв и экономическое значение личинок ктырей, а биология известна лишь для отдельных видов. Строение преимагинальных фаз наиболее распространенных европейских видов ктырей дано Мелином (1923) и Зиновьевой (1959).

Свои наблюдения за ктырями мы вели в степях Заволжья (Безенчук, Чапаевск) и лесостепи Зауралья (Курган, Шадринск), причем главным образом за деятельностью личинок ктырей (Шуровенков, 1959), которых мы собирали при почвенных раскопках. Видовой состав личинок определялся по имагинальной фазе, выведенной в лабораторных условиях.

В Сыртовой степи Заволжья широко распространен кольчатый ктырь *Machimus cingulatus* Flin. (определение А. А. Штакельберга). Зимующей фазой являются личинки в почве, там же они окукливаются. В июне в лабораторных условиях при температуре 24—26° фаза куколок продолжается 10—12 суток. Лёт ктыря продолжается все лето; наибольшая его численность наблюдается с июня по август. Летает он в жаркую солнечную погоду по шлейфам ползающих лесных полос, обочинам дорог, огородам и т. д., придерживаясь приземного слоя в пределах высоты травостоя.

Этот ктырь обычно питается взрослыми насекомыми, как например бабочками наземной совки (*Laphygma exigua* L.), лугового мотылька (*Loxostege sticticalis* L.), комнатными мухами (*Musca domestica* L.), трипсами и др. Он внезапно нападает на добычу, схватывает ее ногами, прокалывает ротовыми частями жертву в грудь с дорзальной стороны, а затем из парализованной жертвы высасывает содержимое. Во время питания даже спугнутый с места ктырь не оставляет свою жертву. Нередко ктыри нападают на мух, сидящих на теле человека или сельскохозяйственного животного.

Самки кольчатого ктыря откладывают яйца в тех биотопах, где для их личинок имеется кормовая база. При вскрытии в гонадах самок насчитывалось от 87 до 91 яйца. Фаза яйца длится от 4 до 8 суток. Личинки белые, очень подвижные, при резком изгибании тела могут подсакивать. Обитают они в земле, под пометом, кучами засохшей травы, а иногда встречаются в отверстиях клубней картофеля, проделанных личинками щелкунов. В июне и июле личинки ктыря бывают различных возрастов.

В рыхлой почве личинки ктыря передвигаются активно, а в уплотненной — по готовым скважинам. Они являются активными хищниками, уничтожающими личинок щелкунов (*Agriotes sputator* L., *A. gurgistanus* Fald., *Selatosomus latus* F.), чернотелок (*Pedinus femoralis* L., *Blaps halophila* Fisch.) и хлебных жуков (*Anisoplia austriaca* Hrbst., *A. agricola* L.). Если в почве преобладает какая-либо одна из жертв, тогда полезная деятельность личинок ктырей бывает более заметной. Личинки ктыря уничтожают проволочников в 5—6 раз больше, чем жужелицы *Platysma*. Среди них наблюдается каннибализм даже при наличии добычи. Личинки коль-

чатого ктыря преимущественно заселяют поля между полезащитными лесными колками, ближе к байрачным лесам, где численность их нередко составляет от 0.5 до 2 экз. на 1 м². Такое количество хищника на рыхлых почвах намного сокращает численность почвообитающих насекомых.

В рыхлой почве личинки ктыря быстро встречаются с жертвой; они могут атаковать ее сбоку и относительно быстро убивают добычу насмерть. При энергичном изгибании тела личинки ктыря бывает даже трудно уловить момент соприкосновения ее ротовых частей с жертвой, после которого жертва почти сразу становится неподвижной, а затем гибнет. В опыте личинки жужелиц *Platysma* и ктыря не уничтожали друг друга.

Личинки ктыря младших возрастов поедают молодь и проходящих личинку проволочников полностью, а у личинок старших возрастов выедают все внутренние органы, оставляя только разрозненные склериты с мелкими сквозными отверстиями. Личинки ктыря старших возрастов в большинстве случаев поедают проволочников и личинок хлебных жуков полностью, за исключением крупных личинок широкого щелкуна, от которых хищник оставляет лишь отдельные лоскуты кутикулы. За полезной деятельностью личинок кольчатого ктыря мы наблюдали в лабораторных условиях, где личинки щелкунов находились в отверстиях клубней картофеля, а также под кучами засохшей травы и в почве.

В Заволжье лёт хлебного жука-кузьки бывает по нечетным годам. В 1953 г. на отдельных полях наблюдалось по 1—4 жука на каждом колосе ржи и пшеницы. Самки жука откладывают яйца обычно на тех же полях, где они вредили на колосьях зернах хлебных злаков, преимущественно на мягких землях; на полях колхоза «1-е Мая» Безенчукского района наблюдалась наибольшая концентрация хлебного жука и параллельно с этим кольчатого ктыря; динамика их численности сведена в табл. 6.

Таблица 6

Динамика численности почвообитающих насекомых на поле яровой пшеницы (Безенчук, 1954 г.)

Дата учета	Взято почвенных проб	Средняя численность на 1 м ²			
		личинки хлебных жуков	проволочников	личинки кольчатого ктыря	жужелиц (имаго)
14 апреля	24	28	4.2	1.2	2.8
28 мая (кущение) . .	24	7	2.6	0.96	—
Снижение (в %) . .	—	75	38	20	—

На полях засушливого земледелия Безенчукской опытной станции, где проволочники уничтожены в результате высокой культуры земледелия, личинки кольчатого ктыря на отдельных полях снижали численность личинок жука-кузьки на 35—82%. На открытых продуваемых полях колхозов им. Крупской и им. Тульских рабочих при почвенных раскопках личинки кольчатого ктыря встречались очень редко.

В лесостепи Сибирского Зауралья на полях между лесных колков особенно широко распространен тонкобрюхий ктырь (*Leptogaster cylindrica* Deg.). Например, на полях колхоза им. Калинина Курганского района численность этого хищника равнялась 0.1—4 экз. на 1 м².

Тонкобрюхий ктырь распространен по всей Европе и Сибири, в Казахстане и в Средней Азии, где он поднимается в горы до 2000 м (Лер, 1958 а, 1961).

Зимует ктырь в фазе личинки. В июне-июле личинки окукливаются в почве на глубине 10—15 см. Куколки развиваются 14—18 дней (Черепанов, 1957; Зиновьева, 1959). По наблюдениям Зиновьевой (1959), перед

выходом куколка передвигается к самой поверхности почвы и после вылета мухи шкурки наполовину торчат из почвы. Лёт мух продолжается около 75 дней. Яйца самки откладывают в разброс на поверхности земли. Фаза яйца длится 5—6 дней.

Из просмотренных Черепановым (1957) в окрестностях Новосибирска 1054 личинок *Agriotes* 30 были умерщвлены личинками тонкобрюхого ктыря. На каждой личинке щелкуна встречалось по одной личинке мухи.

По нашим наблюдениям в Зауралье, личинки тонкобрюхого ктыря являются активными хищниками, уничтожающими проволочников (*Agriotes sputator* L., *A. obscurus* L., *Selatosomus latus* F.) и личинок пластинчатоусых жуков (*Amphimallon solstitialis* L., *Anisoplia deserticola* Fisch.). Как правило, на полях, заселенных личинками ктыря с численностью до 2 экз. на 1 м², бывает не более 2—6 проволочников на 1 м², что было отмечено на многих полях.

Взрослые ктыри и их личинки очень чувствительны к универсальным хлороорганическим инсектицидам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В различных ландшафтно-географических зонах нашей страны на полях обитает не менее 15 видов хищных жужелиц *Harpalinae* с неодинаковой избирательной способностью к видам и фазам развития своих жертв. *Harpalinae* имеют не только большое хозяйственное значение, но представляют и общебиологический интерес. Однако ни один вид хищника не размножается массово и не образует больших скоплений на ограниченной площади, как это наблюдается с растительноядными (хлебной и просяной) жужелицами, имеющими большое отрицательное значение в южных районах степной зоны.

Даже растительноядные виды, хотя и частично, но нуждаются в животной пище. Если же некоторые *Harpalinae* (кроме хлебной и просяной) иногда прибегают к питанию растениями, то оно у них является вынужденным и наблюдается лишь при недостатке жертв или влаги. Красотелы и карабусы, которые не могут питаться растениями, в засушливые годы гибнут из-за отсутствия воды. Растительноядность *Harpalinae* больше отмечается в южных районах и меньше или совсем не наблюдается в северных.

Хищные *Harpalinae* нуждаются в животной пище как в личиночной, так и в имагинальной фазах. Имаго — основная и более активная фаза. В связи с этим для сокращения численности вредных насекомых, особенно преимагинальных фаз щелкунов, имеет значение комплекс видов жужелиц. Один вид жужелиц существенного эффекта на полях произвести не может.

При ранней зяблевой вспашке и на чистых паровых полях в степной и лесостепной зонах жужелицы сокращают численность проволочников на 28—88%. В период поздних сроков вспашки и культиваций деятельность жужелиц затухает соответственно понижению температуры к осени. Наибольшая численность комплекса хищников бывает на биотопах с устойчивой кормовой базой.

Большое значение в сокращении численности проволочников и личинок пластинчатоусых жуков на полях имеют личинки кольчатого и тонкобрюхого ктырей, численность которых нами отмечена на некоторых полях от 0.5 до 4 экз. на 1 м², а местами они совсем отсутствуют.

Ранняя зяблевая вспашка, обработка паров, пропашных культур и борьба со всеми видами сорняков значительно повышает эффективность хищников в сокращении численности вредных обитателей почвы. Личинки ктырей в рыхлой почве могут со всех сторон атаковать жертву, а для жужелиц более доступной становится добыча. На полях с рыхлым верхним слоем комплекс хищников может снижать численность проволочников до хозяйственно неощутимого размера.

Важным вопросом является охрана хищных жужелиц на обширных полях от сплошных затравок и внесения в почву больших норм расхода гексахлорана, от которого одинаково гибнут полезные и вредные насекомые. Назрел также вопрос об охране взрослых ктырей и других полезных насекомых от гибели при опыливаниях и аэрозольных обработках универсальными хлорорганическими инсектицидами шлейфов ползающих лесных полос, байрачных и островных лесов и кустарников. При химических обработках совершенно необходимо учитывать гибель вредных и полезных насекомых одновременно для получения соответствующих выводов о экономической эффективности применяемого препарата и всесторонней оценки его.

Хищные жужелицы и личинки ктырей в комплексе с высокой агротехникой являются важным естественным фактором в подавлении почвообитающих вредных насекомых на больших площадях полевых севооборотов.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин В. Г. 1938. Хищные жужелицы СССР и вопрос об их использовании для борьбы с вредителями. Зап. Харьковск. с.-х. инст., 1, 4: 1—37.
- Бобинская С. Г. 1959. Влияние системы обработки почвы и посева по Т. С. Мальцеву на развитие и выживаемость вредных и полезных насекомых. Зоолог. журн., 38, 11: 1601—1611.
- Бей-Биенко Г. Я., Т. Г. Григорьева, И. А. Четыркина. 1936. Характеристика наземной и почвенной фауны в биопензолах Оренбургской степи близ пос. Северовка Халиловского района. Итоги научно-исследоват. работ ВИЗР за 1935 г. Л.: 78—82.
- Гилляр М. С. 1957. Эволюция постэмбрионального развития и типы личинок насекомых. Зоолог. журн., 36, 11: 1683—1697.
- Григорьева Т. Г. 1950. Пути использования агромероприятий по борьбе с проволочниками. 2-я экологическая конференция в Киеве, 1. Изд. Киевск. унив. им. Т. Г. Шевченко: 41—45.
- Григорьева Т. Г. 1952. Действие гексахлорана, внесенного в почву на почвенную фауну. Докл. ВАСХНИЛ, 12: 16—20.
- Жигаев Г. Н. 1958. О яйцееде мелких хищных жужелиц. Защита растений от вредителей и болезней, 6: 56.
- Журавлев С. М. 1914. Материалы по фауне жуков Уральской области. Тр. Русск. энтом. общ., 41, 3: 1—61.
- Зинovieва Л. А. 1959. Биология и экология ктырей (Diptera, Asilidae) в Нарынкольских песках. Энтом. обзор., 38, 3: 554—567.
- Космачевский А. С. 1950. Методика воспитания почвенных насекомых. 2-я экологическая конференция в Киеве, 3: 110—115.
- Крыжановский О. Л. 1953. Жуки-жужелицы рода *Sarabus* Средней Азии. Определители по фауне СССР, издав. Зоолог. инст. АН СССР, 52: 1—134.
- Лер П. А. 1958а. Ктыри (Asilidae, Diptera) Юго-Востока Казахстана. Автореф. канд. диссерт., Зоолог. инст. АН СССР, Л.: 5—19.
- Лер П. А. 1958б. К биологии и значению ктырей (Asilidae, Diptera). Тр. Инст. зоолог. АН Казахск. ССР, 8: 173—196.
- Лер П. А. 1959. Особенности поведения ктырей в связи с хищным образом жизни. IV съезд Всесоюзного энтомологического общества. Тезисы докладов, 1, Изд. АН СССР: 76—78.
- Лер П. А. 1961. Ктыри подсемейства Leptogastrinae (Diptera, Asilidae) фауны СССР. Энтом. обзор., XL, 3: 686—703.
- Масайтис А. С. 1929. Материалы по фауне и биологии щелкунов Сибири. Изв. Сибирск. краевой станц. защиты раст. от вредителей, 3 (6), Томск: 1—41.
- Медведев С. И. 1950. Жесткокрылые — Coleoptera. Животный мир СССР, т. 3. Изд. АН СССР: 294—347.
- Медведев С. И. и Д. С. Шапиро. 1957. К познанию фауны жуков (Coleoptera) Молдавской ССР и сопредельных районов Украины. Уч. зап. Тр. научно-исслед. инст. биолог. и биолог. фак., 30, Харьков: 173—206.
- Пономарчук В. Н. 1956. Распространение жужелиц (Carabidae) в Закарпатской области. Научн. зап. Ужгород. унив.: 167—176.
- Пятницкий Г. К. 1949. Принципы борьбы с почвообитающими насекомыми на примере проволочников. XIX Пленум секции защиты растений ВАСХНИЛ, IV, Сталинабад: 3—9.
- Рубцов И. А. 1953. Об условиях массового размножения насекомых. Зоолог. журн., 32, 3: 321—327.
- Сахаров Н. Л. 1947. Вредные насекомые Нижнего Поволжья. Саратов Саратов. обл. изд.: 1—424.

- Скугравый В. 1959а. Влияние инсектицидов на сезонную динамику энтомофауны картофельных полей. Тр. международного совещания по изучению колорадского жука и разработке мер борьбы с ними. Изд. АН СССР : 102—106.
- Скугравый В. 1959б. Биология и экология полевых жужелиц. Тезисы докл. IV съезда Всесоюз. энтомол. общ. Изд. АН СССР, 1 : 156—158.
- Старк В. Н. 1948. Поведение хищных насекомых как обоснование к применению их для борьбы с вредителями сельского хозяйства. Сб. тр. ВИЗР, 1, М.—Л. : 121—125.
- Стипрайс М. А. 1958. Новые данные к фауне жужелиц Латвийской ССР. Фауна Латвийской ССР и сопредельных территорий. Труды, I, V. Изд. АН Латвийской ССР. Рига.
- Утробина Н. М. 1958. О фауне жужелиц Татарской АССР. Всесоюзное совещание по почвенной зоологии. Изд. АН СССР, М. : 91—92.
- Фигье Л. 1869. Жизнь насекомых. С.-Петербург : 1—549.
- Шарова И. Х. 1958. Личинки жуков-жужелиц (Carabidae), полезных и вредных в сельском хозяйстве. Уч. зап. Моск. гос. пед. инст. им. В. И. Ленина, СХХIV : 4—165.
- Шарова И. Х. 1960. Морфо-экологические типы личинок жужелиц (Carabidae). Зоолог. журн., 39, 5 : 691—708.
- Штакельберг А. А. (ред.). 1932. Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран, ч. 1, Л. : 76—78.
- Штакельберг А. А. 1948. Двукрылые — Diptera. Животный мир СССР, 2. Изд. АН СССР : 164—165.
- Штакельберг А. А. 1950. Двукрылые — Diptera. Животный мир СССР, 3. Изд. АН СССР : 173—178.
- Шуровенков Б. Г. 1959. О колебании численности вредных шелкоунов в степной зоне. IV съезд Всесоюзного энтомологического общества. Тез. докл. Изд. АН СССР : 199—201.
- Шуровенков Б. Г. 1961. Почвенные беспозвоночные на полях окрестностей г. Великие Луки и их хозяйственная оценка (тезисы докладов). Великолукский сельскохозяйственный институт. Великие Луки : 21—23.
- Черепанов А. И. 1957. Жуки-шелкуны Западной Сибири. Новосибирское книжное издательство : 141—146.
- Чесноков П. Г. 1930. Обзор насекомых — вредителей поля на территории бывшей Самарской губернии за время с 1926 по 1928 г. Бюлл. за 1926—1928 г. Самара : 10.
- Чжао Цзян-мин. 1959. Биотические связи насекомых на посевах кукурузы (автореф. канд. диссерт.). М : 13—14.
- Яхонтов В. В. 1958. Теоретические обоснования для развития нового направления в биологическом методе борьбы с вредными насекомыми. Материалы 1-й Международной конференции по патологии насекомых и биологическому методу борьбы с вредителями. Прага : 455—479.
- Davies M. 1953. The contents of the crops of some british Carabid beetles. Entom. Month. Mag., ser. 4, 14 : 18—23.
- Davies M. 1959. A contribution to the ecology species of Notiophilus and allied genera (Coleoptera, Carabidae). Entom. Month. Mag., ser. 4, 20 (95), 1137 : 25.
- Gersdorf F. 1937. Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. Zool. Jahrb., Syst., 70 : 17—86.
- Lücke E. 1960. Die epigäische Fauna auf Zuckerrübenfeldern unterschiedlicher Bodenverhältnisse im Gettinger Raum. Zeitschr. angew. Zool., 47, 1 : 43—90.
- Melin D. 1923. Contribution to the knowledge of the biology, metamorphosis and distribution of the Swedisch Asilids. Zoolog. bidrag from Uppsala, 8 : 1—327.
- Scherf H. 1959. Die Wirkung verschiedener Insektizide auf Laufkäfer (Carabidae). Naturwiss. Rundschau, 12, 5 : 184.
- Scherney F. 1955. Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung rauberisch lebender Käfer in Feldkulturen. Zeitschr. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 6, 50 : 49—73. -
- Scherney F. 1959. Unsere Laufkäfer, ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. Wittenberg, Ziemsen, 1—79, il.
- Scherney F. 1960a. Über die Zu- und Abwanderung von Laufkäfer in Feldkulturen. Pflanzenschutz, 12, 11—12 : 169—171.
- Scherney F. 1960b. Kartoffelkäferbekämpfung mit Laufkäfern (Gattung Carabus). Pflanzenschutz, 12 : 34—35.
- Scherney F. 1960b. Beiträge zur Biologie und ökonomischer Bedeutung rauberisch lebender Käferarten. Untersuchungen über das Auftreten von Laufkäfer in Feldkulturen (Teil 11). Zeitschr. angew. Entom., 47 : 231—255.
- Skuhravý V. 1956. Fallenfang und Markierung zum Studium der Laufkäfer. Beitr. Entomol., 6 : 285—287.
- Skuhravý V. 1957. Studium pohyby některých strevlikovitých značkováním jedinců. Časop. Českosl. Společ. Entomol., 53 (1956) : 171—179.
- Skuhravý V. 1958a. Die Nahrung der Laufkäferin den Feldkulturen. Transactions First Internat. Conference of insect pathology and biological control. Praha : 533—536.

- S k u h r a v ý V. 1958b. Vliv obdělávání poli na sezonní Vyskut střevlíkovitých. Zoolog. Listy, 7, 4 : 325—338.
- S h u h r a v ý V. 1959b. Příspěvek k bionomii polních střevlíkovitých (Col., Carabidae). Rospr. Českosl. Akad. Věd, 69, 2 : 1—64.
- S k u h r a v ý V. 1959c. Potrava polních střevlíkovitých. Časop. Českosl., Společ. entomol., 58, 1 : 1—18.
- S m i t h M. E. 1959. Carabus auratus L. and other Carabid beetles introduced as gypsy moth predators (Coleoptera, Carabidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 61, 1 : 7—10.

Кафедра энтомологии
Великолукского сельскохозяйственного института,
Великие Луки.
