

## Активная защита личинок листоедов-щитоносок (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) от хищных насекомых

### Active defense of larvae of Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae) from predatory insects

С.И. Павлов  
S.I. Pavlov

Самарский государственный педагогический университет, ул. Антонова-Овсеенко, 26, 443090 Самара, Россия.  
Samara state pedagogical university, Antonov-Ovseev st., 26, 443090 Samara, Russia.

KEYWORDS: leaf beetles, larvae, predators, behavior.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: листоеды, личинки, хищники, поведение.

**РЕЗЮМЕ.** На основании экспериментов установлено, что личинки листоедов-щитоносок используют 5 реакций избегания хищника и 6 реакций непосредственного противоборства. Показана эффективность использования щитка как средства защиты от нападения хищных насекомых.

**ABSTRACT.** На основании экспериментов установлено, что личинки листоедов-щитоносок используют 5 реакций избегания хищника и 6 реакций непосредственного противоборства. Показана эффективность использования щитка как средства защиты от нападения хищных насекомых.

Щитоноска бодяковая (*Cassida rubiginosa* Müll.) — фоновый вид степных и лесостепных ландшафтов южных областей Среднего Поволжья. Она тяготеет к рудеральной растительности или засорённым бодяком посевам, образуя значительные скопления. Малоподвижные агрегированные личинки щитоноски — удобный кормовой объект для различных хищников-хортобионтов, таких как клопы-охотники (Nabidae), божьи коровки (Coccinellidae) и их личинки, различные муравьи и личинки златоглазок (*Chrysopa* spp.). По данным А.М. Ковригиной [1980], в Среднем Поволжье выявлен 21 вид златоглазок, 13 из которых — зоофаги. Интенсивность питания личинок златоглазок весьма велика. Так, Пятряскану [Pătrăşcanu, 1965] установила, что личинка златоглазки *Chrysopa vulgaris* за весь цикл развития съедает до 420 тлей.

Способность имаго и личинок щитоносок к защитному, а в ряде случаев — к активному защитному поведению, остаются почти не изучены [Eisner et al., 1967].

Целью работы было изучение охотничьих стратегий хищных насекомых, защитного поведения личинок листоедов-щитоносок и оценки эффективности их защиты.

#### Материал и методы

Материал собирался в 1976–1999 гг. в центральных и южных районах Самарской области. В общей сложности было собрано более 580 имаго и около 400 личинок

разных возрастов *Cassida rubiginosa*, а также зарегистрировано 23 случая нападения на личинок щитоносок хищных насекомых в природе: клопов *Nabis* sp. (Nabidae), личинок *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae), личинок сетчатокрылых (*Chrysopa perla* L., *Ch. carnea* Steph., *Chrysopa* sp.) и муравьёв (*Formica rufa* L., *F. fusca* L.).

Помимо визуальных наблюдений и учётов, проведено 3 серии опытов по 40–50 повторностей, основанных на наблюдении за поведением личинок *Cassida rubiginosa* и их хищников в лабораторных и естественных условиях.

Для экспериментов было использовано 130 личинок *C. rubiginosa* разных возрастов и 3 группы хищников — личинки *Chrysopa* spp. (40 особей) и *C. septempunctata* (26), а также имаго муравьёв *Formica rufa* (54 особи).

В первой серии опытов раздражали отдельные участки тела личинок щитоноски упругим и жёстким конским волосом (или тонкой металлической струной), что позволило оценить репертуар защитных реакций личинок. Во второй серии экспериментов проводились наблюдения за поведением одного из трёх избранных хищников и жертвы либо в лабораторных условиях, либо при ссаживании их вместе в естественных условиях (на одном листе). Третья серия лабораторных наблюдений позволила получить количественные данные по выживанию личинок щитоноски разных возрастов в зависимости от возраста (т.е. размера тела) специфического хищника — личинок *Chrysopa* spp.

#### Результаты и обсуждение

В ходе наблюдений было установлено, что в защитном поведении личинок щитоносок можно выявить различные типы реакций, объединённые в два блока.

К **пассивной защите** относятся три типа реакций: затаивание на месте (на листе растения), падение с растения с последующим затаиванием и танатоз.

При **активной защите** используется 6 типов реакций: 1) реакции избегания: а) отползание от хищника; б) сползание личинок в одну группу (до 15–20 особей); в) переползание на другой лист; г) подползание к краю листа с последующим падением (возможно, с затаиванием на земле); д) резкое, судорожное (многократное) подергивание телом.

2) реакции противоборства с хищником.

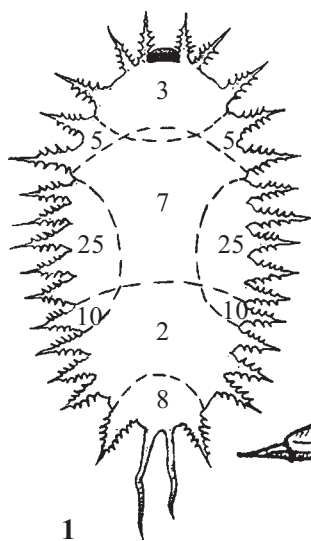


Рис. 1. Зоны тела личинки *C. rubiginosa* Müll., предпочитаемые насекомыми-энтомофагами для нападения. Цифрами показано доля атак (в %), предпринимаемых хищниками.

Ещё в работе Эйснера с соавторами [Eisner et al., 1967] отмечалось, что своеобразный “щит” личинок щитоносок *Cassida rubiginosa*, представляющий собой плотный пакет, сформированный из линочных шкурок и фекалий, является весьма эффективным средством защиты против нападений, особенно против укусов муравьёв.

Анализ результатов полевых и лабораторных наблюдений, показал, что у щитоносок имеется набор приёмов борьбы с насекомыми-энтомофагами с использованием в качестве “булавы”, которой они отбиваются от нападающих хищников, достаточно тяжёлого “щита” из экскрементов.

В результате многократных наблюдений мы установили участки тела личинок щитоносок, предпочитаемые насекомыми-хищниками для нападения (Рис. 1). Из-за того, что головной отдел личинок щитоноски сильно склеротизирован, его атакуют только в 3% попыток. Бока тела достаточно хорошо защищены близостью “щита”, но хитин в этом месте тонок, поэтому именно эти участки чаще всего (до 25%) выбираются хищником для атаки.

Установлено, что стратегия нападения энтомофага предполагает решение трёх задач: нанесение превентивного удара, избегание встречного удара “булавы” щитоноски и проникновение к уязвимому, жизненно важному участку тела жертвы. Однако, для каждого хищника характерна специфическая форма поведения.

Так, камподеонидные личинки кокцинеллид и сетчатокрылых, используя свою заостренную голову и уплощённую переднюю часть тела, стремятся резко вклиниться между брюшком личинки щитоноски и субстратом, сместить центр тяжести атакуемого насекомого и опрокинуть его. В 12% случаев хищникам это удается, и они получают серьёзное преимущество в поединке. Если же попытка опрокинуть жертву не удалась, хищник нападает на неё сбоку, выбирая наиболее уязвимые места и, в то же время, стараясь не попасть под удар “щита” обороняющейся личинки (Рис. 2).

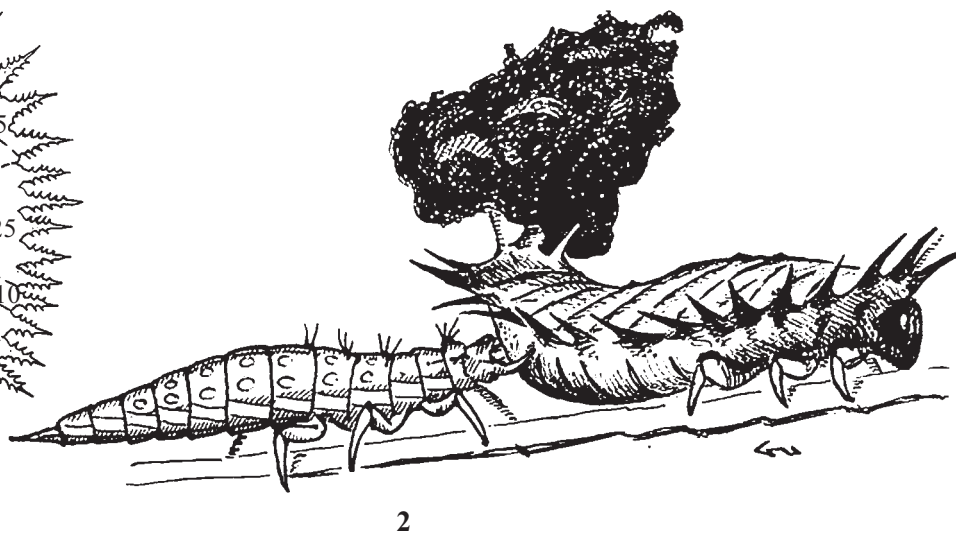


Рис. 2. Личинка старшего возраста *C. rubiginosa* Müll., атакованная личинкой *Chrysopa* sp., наносит ей удар “щитом” из экскрементов.

В отличие от личинок златоглазок клопы-охотники и муравьи пытаются атаковать личинку щитоноски сбоку или сверху.

Анализ выживаемости хищников и жертв разных возрастов (Таблица) показал, что в пределах одной возрастной группы результативность действий хищника сохраняется приблизительно на одном уровне. При этом выживает 58–77% жертв, а доступность крупных личинок *Cassida* для относительно мелких хищников резко снижена.

**БЛАГОДАРНОСТИ.** Автор выражает искреннюю благодарность доценту кафедры зоологии Самарского государственного педагогического университета А.М. Ковригиной за помощь и консультации.

## Литература

- Ковригина А.М. 1980. Биология златоглазок (Neuroptera, Chrysopidae) Среднего Поволжья // Исследования энтомофауны Среднего Поволжья. Межвуз. сб. науч. ст. Куйбышев: КППИ. С.22–25.
- Палий В.Ф. 1959. Описание личинок жуков-щитоносок (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) Европейской части СССР и некоторые черты их биологии и экологии // Энтомолог. обозр. Т.38. Вып.4. С.805–818.
- Eisner N., Tassell E. van & Carrel J.E. 1967. Defensive use of a “fecal shield” by a beetle larva // Science. Vol.158. No.3807. P.1471–1473.
- Pătrăşcanu E. 1965. Contributii la cunoasterea biologiei insectei prădătoare *Chrysopa vulgaris* Schn. // Lucrări știint. Inst. agron. Iași. P.277–283.

Таблица. Эффективность защиты личинок щитоносок (% выживших)

возрастные стадии		жертва		
		I	II	III
хищ- ник	I	63	84	—
	II	45	58	92
	III	4	43	77