

ФАУНА СССР

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

XXIV

ФАУНА СССР

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

Том XXIV, вып. 1

Ф. К. ЛУКЬЯНОВИЧ и М. Е. ТЕР-МИНАСЯН

ЖУКИ-ЗЕРНОВКИ (BRUCHIDAE)



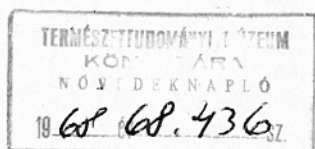
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА · 1957 · ЛЕНИНГРАД

Главный редактор акад. *Е. Н. Павловский*

Редакционная коллегия: *Б. Е. Быховский, Б. С. Виноградов,*
А. А. Стрелков, А. А. Штакельберг

Редактор выпуска *А. А. Штакельберг*



1971

ПРЕДИСЛОВИЕ

Составление практически удобного определителя зерновок во многих отношениях затруднительно. Нередко наиболее характерные групповые и видовые признаки хорошо выражены лишь у самцов; определение единичных экземпляров самок без достаточного сравнительного материала оказывается затруднительным, иногда почти невозможным.

Значительную роль в систематических исследованиях зерновок имеют работы по выводу жуков из семян их кормовых растений, что во многих случаях облегчает правильность систематической трактовки видов и установление их филогенетических связей. В течение последнего времени удалось значительно пополнить и уточнить сведения о связях зерновок с растениями, но все же эта работа находится лишь на начальной стадии. Между тем без таких сведений многие основные вопросы систематики, экологии и географии этого семейства не могут быть разработаны в должной мере.

Обработка материала, накопленного в Зоологическом институте Академии наук СССР, а также специально собранного в процессе подготовки настоящей работы, дала возможность установить 28 новых видов зерновок, что составляет около 20% всей фауны СССР по этому семейству. Эта цифра красноречиво свидетельствует об исключительно низком уровне изученности этой интереснейшей группы насекомых; можно не сомневаться, что дальнейшее детальное исследование фауны зерновок нашей страны значительно увеличит число их видов.

Виды *Pseudopachymerus lallemandi* Mars., *Callosobruchus chinensis* L., *C. phaseoli* Gyll., *C. maculatus* F., *Zabrotes subfasciatus* Boh. не распространены в СССР, однако введены в настоящую работу в связи с их важным карантинным значением.

Хозяйственное значение ряда видов зерновок как специфических и активнейших истребителей семенной (зерновой) продукции многих бобовых лишь в отношении немногих видов изучено довольно полно (гороховая, фасолева зерновки). Большинство же видов, связанных с культурными и используемыми дикорастущими бобовыми, исследовано очень слабо; здесь имеются обширные возможности дальнейшей работы.

Далеко не достаточно изучены зерновки на территории СССР, особенно в полевых условиях. Небольшая величина и специализированный образ

жизни зерновок приводят к тому, что они в массе выпадают из фаунистических сборов, а специальных работ, посвященных фауне зерновок нашей страны, почти нет; между тем группа зерновок представляет значительный интерес как из-за тесной связи отдельных ее видов с кормовыми растениями, так и из-за особого положения зерновок в системе Coleoptera.

Настоящая работа была начата Ф. К. Лукьяновичем в период 1932—1941 гг. с целью составления определителя по зерновкам фауны СССР. Из-за преждевременной смерти Ф. К. Лукьяновича работа эта не была закончена. Оставшиеся после него материалы по определителям родов *Bruchus* и *Bruchidius*, черновые наброски о кормовых связях, распространении и хозяйственном значении группы представляли значительный научный интерес и большую практическую ценность. Доработка этих материалов для опубликования их в виде сводки в серии «Фауна СССР» не только восполнила пробел в нашей литературе в отношении своеобразной и важной группы жуков, но и явилась данью памяти первого автора настоящего труда, так много сделавшего для изучения трудной и малоизученной группы зерновок в нашей стране.

Типы всех описываемых новых видов хранятся в Зоологическом институте Академии наук СССР.

Тотальные рисунки для настоящей работы изготовлены художником Ф. И. Гуняевым, рисунки деталей 1—8, 21—24 — художником Л. В. Чернышевой, остальные — Ф. К. Лукьяновичем.

Звездочкой отмечены виды, свойственные фауне СССР.

М. Тер-Минасян

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ВИДОВ

Сем. *Bruchidae*

I. Подсем. *Rhaebinae*

1. Род *Rhaebus* Fisch.

	Стр.
1. <i>Rh. mannerheimi</i> Motsch.	55
2. <i>Rh. solskyi</i> Kraatz.	58
3. <i>Rh. gebleri</i> Fisch.-W.	58
4. <i>Rh. komarovi</i> Luk.	59

II. Подсем. *Pachymerinae*

2. Род *Pachymerus* Thunb.

1. <i>P. pallidus</i> (Ol.)	62
2. <i>P. lagonychi</i> Motsch.	63
3. <i>P. ahnger</i> (Sem.)	63

3. Род *Pseudopachymerus* Pic.

1. <i>P. lallemanti</i> (Mars.)	64
---	----

III. Подсем. *Bruchinae*

4. Род *Callosobruchus* Pic.

1. <i>C. chinensis</i> (L.)	67
2. <i>C. phaseoli</i> Gyll.	68
3. <i>C. maculatus</i> F.	69

5. Род *Bruchus* L.

1. <i>B. tristis</i> Boh.	83
2. <i>B. tristiculus</i> Fähr.	84
3. <i>B. laticollis</i> Boh.	85
4. <i>B. venustus</i> Fähr.	86
5. <i>B. brachialis</i> Fähr.	86
6. <i>B. hamatus</i> Mill.	88
7. <i>B. ulicis</i> Muls. et Rey	88
8. <i>B. perezi</i> Kr.	89
9. <i>B. signaticornis</i> Gyll.	90
10. <i>B. ervi</i> Fröl.	91
11. <i>B. lentis</i> Fröl.	91
12. <i>B. pisorum</i> L.	93
13. <i>B. emarginatus</i> All.	96
14. <i>B. viciae</i> Ol.	97
15. <i>B. mulkaki</i> Luk. et T.-M., sp. n.	98

16. <i>B. affinis</i> Fröl.	98
16a. <i>B. affinis affinis</i> Fröl.	99
16b. <i>B. affinis ruthenicus</i> Beck.	99
16c. <i>B. affinis monticola</i> Bed.	100
17. <i>B. rufimanus</i> Boh.	100
17a. <i>B. rufimanus rufimanus</i> Boh.	101
17b. <i>B. rufimanus velutinus</i> Muls.	101
18. <i>B. dentipes</i> Baudi	102
18a. <i>B. dentipes dentipes</i> Baudi	103
18b. <i>B. dentipes ochraceosignatus</i> Heyd.	103
19. <i>B. incurvatus</i> Motsch.	103
20. <i>B. atomarius</i> (L.)	105
21. <i>B. rufipes</i> Herbst	106
22. <i>B. luteicornis</i> Ill.	107
23. <i>B. griseomaculatus</i> Gyll.	108
24. <i>B. sibiricus</i> Germ.	108
24a. <i>B. sibiricus sibiricus</i> Germ.	109
24b. <i>B. sibiricus occidentalis</i> Luk. et T.-M., subsp. n.	109
24c. <i>B. sibiricus transcausicus</i> Luk. et T.-M., subsp. n.	109
25. <i>B. lugubris</i> Fähr.	110
26. <i>B. loti</i> Payk.	110
27. <i>B. pavlovskii</i> Luk. et T.-M.	111

6. Род *Bruchidius* Schilsky

1. <i>B. holosericeus</i> (Schönh.)	128
2. <i>B. biguttatus</i> Ol.	130
3. <i>B. cinerascens</i> Gyll.	130
4. <i>B. bythinocerus</i> (Reitt.)	131
5. <i>B. königi</i> Schilsky	133
6. <i>B. ptilinoides</i> (Fähr.)	133
7. <i>B. robustus</i> Luk. et T.-M., sp. n.	134
8. <i>B. unicolor</i> Ol.	134
9. <i>B. virescens</i> (Boh.)	135
10. <i>B. incipiens</i> Kol.	136
11. <i>B. convexicollis</i> Luk. et T.-M., sp. n.	137
12. <i>B. onobrychidis</i> Luk. et T.-M., sp. n.	138
13. <i>B. pallidulus</i> (Reitt.)	138
14. <i>B. glycyrrhizae</i> (Fähr.)	139
14a. <i>B. glycyrrhizae glycyrrhizae</i> Fähr.	140
14b. <i>B. glycyrrhizae obscuripennis</i> Luk. et T.-M., subsp. n.	140
15. <i>B. tuberculicauda</i> Luk. et T.-M., sp. n.	140
16. <i>B. crassicornis</i> Luk. et T.-M., sp. n.	141
17. <i>B. halodendri</i> Gebl.	141
18. <i>B. reichardti</i> Luk. et T.-M.	142
19. <i>B. villosus</i> F.	142
20. <i>B. mulsanti</i> Bris.	144
21. <i>B. seminarius</i> (L.)	144
22. <i>B. kamtschaticus</i> Motsch.	146
23. <i>B. apicipennis</i> Heyd.	146
24. <i>B. mordelloides</i> Baudi	147
25. <i>B. orchesioides</i> (Heyd.)	147
25a. <i>B. orchesioides orchesioides</i> (Heyd.)	148
25b. <i>B. orchesioides cachridis</i> Luk. et T.-M., subsp. n.	149
26. <i>B. richteri</i> Luk. et T.-M.	149
27. <i>B. nanus</i> Germ.	150
28. <i>B. pauper</i> Boh.	150
29. <i>B. quinqueguttatus</i> Ol.	151
30. <i>B. tuberculatus</i> (Hochh.)	152
31. <i>B. obscuripes</i> (Gyll.)	152
32. <i>B. reitteri</i> Schils.	153
33. <i>B. lautus</i> Sharp	153
34. <i>B. imbricornis</i> Panz.	154
35. <i>B. tibialis</i> Boh.	155
36. <i>B. longulus</i> Schils.	155
37. <i>B. murinus</i> Boh.	156

38. <i>B. varipictus</i> Motsch.	156
39. <i>B. bimaculatus</i> Ol.	157
40. <i>B. sericatus</i> Germ.	158
41. <i>B. pubicornis</i> Luk. et T.-M., sp. n.	159
42. <i>B. prolongatus</i> Luk. et T.-M.	159
43. <i>B. bagdassarjani</i> Luk. et T.-M.	160
44. <i>B. poecilus</i> (Germ.)	160
45. <i>B. dispar</i> Gyll.	161
46. <i>B. annulicornis</i> All.	162
47. <i>B. varius</i> Ol.	162
48. <i>B. femoralis</i> (Gyll.)	164
49. <i>B. martinezi</i> All.	164
50. <i>B. myobromae</i> Motsch.	165
51. <i>B. marginalis</i> F.	165
52. <i>B. virgatus</i> Fahr.	167
53. <i>B. scutulatus</i> Baudi	167
54. <i>B. virgatoides</i> Luk. et T.-M., sp. n.	168
55. <i>B. lucifugus</i> Boh.	168
56. <i>B. atbasaricus</i> Luk. et T.-M.	169
57. <i>B. astragali</i> Boh.	169

7. Род *Acanthoscelides* Schilsky

1. <i>A. obtectus</i> (Say)	172
2. <i>A. chesneyae</i> Luk. et T.-M., sp. n.	175
3. <i>A. gilvus</i> (Gyll.)	176
4. <i>A. gilvodes</i> Luk. et T.-M., sp. n.	177
5. <i>A. turanus</i> Luk. et T.-M.	178
6. <i>A. plagiatus</i> Reiche et Sauley	179
7. <i>A. gussakovskii</i> Luk. et T.-M.	179
8. <i>A. coluteae</i> Luk. et T.-M., sp. n.	180
9. <i>A. semenovi</i> Luk. et T.-M.	181

IV. Подсем. *Kytorrhinae*8. Род *Kytorrhinus* Fischer-W.

1. <i>K. thermopsis</i> Motsch.	183
2. <i>K. immixtus</i> Motsch.	184
3. <i>K. senilis</i> Sols.	184
4. <i>K. obscurus</i> Luk. et T.-M., sp. n.	185
5. <i>K. pectinicornis</i> Melich.	186
6. <i>K. reitteri</i> Schils.	186
7. <i>K. quadriplagiatus</i> Motsch.	187
8. <i>K. karasini</i> Fischer	188

V. Подсем. *Amblycerinae*9. Род *Euspermophagus* Zach

1. <i>E. sericeus</i> (Geoffr.)	192
2. <i>E. calystegiae</i> Luk. et T.-M., sp. n.	193
3. <i>E. canus</i> Baudi	194
4. <i>E. glabratus</i> Gyll.	195
5. <i>E. turanicus</i> Luk. et T.-M., sp. n.	195
6. <i>E. variolosopunctatus</i> Gyll.	195
7. <i>E. küsteri</i> Schilsky	196
8. <i>E. caucasicus</i> Baudi	197
9. <i>E. japonicus</i> (Schilsky).	197
10. <i>E. complectus</i> Sharp.	198
11. <i>E. eous</i> Luk. et T.-M., sp. n.	199

10. Род *Zabrotes* Horn

1. <i>Z. subfasciatus</i> Boh.	199
--	-----

ВВЕДЕНИЕ

ДИАГНОЗ СЕМЕЙСТВА BRUCHIDAE

Жуки-зерновки (*Bruchidae*), принадлежащие к серии *Chrysomeloidea*, — небольшие или средних размеров жесткокрылые с ложнотетрахлениковыми лапками, с двулопастным 3-м члеником лапок. Обычно они более или менее густо покрыты волосками, часто образующими пятна или перевязи на переднеспинке и надкрыльях. Голова небольшая, обычно сильно втянута в переднегрудь, ротовые органы более или менее удлинены, направлены вперед или вниз. Глаза спереди с явственной вырезкой. Усики 11-члениковые, пильчатые или гребенчатые, редко нитевидные. Переднеспинка овальная, колоколообразная, трапециевидная, у основания обычно не уже или едва уже основания надкрылий. Надкрылья укорочены, оставляют пигидий (7-й тергит) открытым. Задние ноги обычно значительно толще и длиннее передних и средних ног; задние бедра утолщены, иногда на нижней стороне с предвершинным зубцом; иногда зубец у внутреннего края бедер сопровождается более или менее развитым гребневидным рядом мелких зубчиков.

Взрослая личинка белая, толстая, безногая, изогнутая. Личинка первого возраста обычно с ногами и склеротизированной площадкой в виде буквы «Н» на переднеспинке.

Растительоядные жуки, развивающиеся за счет ряда групп растений, но наиболее тесно связанные с бобовыми растениями (*Leguminosae*). В составе семейства имеется ряд важнейших сельскохозяйственных вредителей, как например гороховая, фасолева, китайская зерновки и др.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ЗЕРНОВОК

В 1758 г. Линней (*Linné*, 1758) описал 2 вида зерновок — *Dermestes pisorum* и *Curculio chinensis*, в 1761 и 1767 гг. он же (*Linné*, 1761, 1767) описал род *Bruchus* с видами *atomarius* и *seminarius*. Не случайно, что у Линнея мы находим сведения именно об этих четырех видах зерновок. Два из них — *Dermestes* (= *Bruchus*) *pisorum* L. и *Curculio* (= *Callosobruchus*) *chinensis* L. — принадлежат к числу серьезнейших вредителей зерновых бобовых и вследствие этого были широко известны задолго до начала научного изучения зерновок; *B. atomarius* L. — вид, очень широко распространенный в Палеарктике и доходящий до ее северных районов; *B. seminarius* L. — вид, по-видимому, особенно часто встречающийся в природе.

Входя в состав серии *Phytophaga* (*Chrysomeloidea*), семейство зерновок (*Bruchidae*) включалось рядом авторов, начиная с Лятрейля, в состав сем. *Curculionidae*. Этот же взгляд на положение сем. *Bruchidae*

принят в классической сводной коллективной работе Шёнхера, Богемана, Гилленхала и Фэреуса (Schönherr, 1833, 1839). Отделение *Bruchidae* от *Curculionidae* было предложено Спинола (Spinola, 1843); в дальнейшем Лякордер (Lacordaire, 1845, 1866) с достоверностью обосновывает близость семейства зерновок к листоедам, достаточно четко устанавливая отсутствие непосредственного морфологического сходства между *Bruchidae* и *Curculionidae*.

Одной из первых работ, посвященных систематическому изучению зерновок, является работа Шёнхера и других авторов (Schönherr, 1833, 1839), в которой дано описание большого количества видов зерновок. Многие из этих названий в настоящее время уже стали синонимами, но тщательно составленные научные описания большого числа видов не утратили значения и до сих пор.

Опубликованная затем работа Аллара (Allard, 1868) содержит обзор *Bruchidae* Европы и Средиземноморья в виде определительных таблиц. В ней рассматриваются 4 рода: *Cercomorphus* Perris, *Urodon* Schönh., *Spermophagus* Schönh., *Bruchus* L.

В 1886—1891 гг. появляется ряд работ Бауди (Baudi, 1886a, 1886b, 1887, 1890, 1891), также посвященных зерновкам европейской фауны. В этой обстоятельной сводке автор делит семейство зерновок на 2 трибы: *Rhaebini* с единственным родом *Rhaebus* и *Mylabrini* (*Bruchidae* auct.), в состав которой входят роды *Mylabris* Geoffr. (с подродом *Kytorrhinus*), *Pachymerus*, *Caryoborus*, *Spermophagus*. Помимо определительных таблиц, в этой работе приведены краткие диагнозы 114 вошедших в нее видов.

Работа Абейль де Перен (Abeille de Perrin, 1888) представляет собой перевод и извлечение из работы Бауди применительно к фауне Франции. Определительная таблица в этой работе охватывает 3 рода (*Bruchus* L., *Caryoborus* Germ., *Spermophagus* Stev.) с 72 видами. Редтенбахер (Redtenbacher, 1858) объединяет в сем. *Bruchidae* роды *Bruchus*, *Spermophagus*, *Urodon*, *Brachytarsus* (= *Anthrribus*), *Tropiderus* и др., а также *Diodyrhynchus*, *Rhinomacer*, *Nemonyx*, относящиеся в настоящее время к сем. *Rhinomaceridae*. К зерновкам в узком смысле у него относятся всего 26 видов.

Бэдэль (Bedel, 1901) при составлении фауны бассейна Сены включает в сем. *Bruchidae* (в его работе — *Lariidae*) 2 трибы — *Rhaebini* и *Lariini*. В трибу *Lariini* входят 2 рода — *Laria* (= *Bruchus*) и *Spermophagus*. Всего в его работу включено 27 видов.

Пик (Pic, 1901—1915) является автором многих статей по зерновкам, в частности им описаны некоторые новые роды из тропических областей. Наиболее значительной работой его по зерновкам является всеветный их каталог (Pic, 1913), в настоящее время, правда, в значительной мере устаревший.

В 1905 г. в серии «Käfer Europa's» была опубликована обстоятельная работа Шильского (Schilsky, 1905), посвященная зерновкам Палеарктики. В этой работе приведено 100 видов. Установленный Шильским род *Bruchidius* вносит значительную четкость в систематику зерновок; непонятно, почему этот род последующими авторами (например, Hoffmann, 1945) низведен в ранг подрода.

Гофман (Hoffmann, 1945) подверг тщательной обработке зерновок Франции, совершенно правильно выделив из семейства зерновок род *Urodon*, что принято и в настоящей работе. В работе Гофмана охвачено всего 68 видов.

Систематическому изучению зерновок Северной Америки посвящены работы Горна (Horn, 1874) и в дальнейшем Бридуэлла (Bridwell, 1919—1946). Наибольший интерес для систематики зерновок представляет работа последнего автора 1932 г., устанавливающая основные подсемейства *Bruchidae* и типы родов.

Зерновкам Японии посвящена работа Шарпа (Sharp, 1886). Фауна эта не богата видами.

Большое практическое значение зерновок вызывало и продолжает вызывать неослабный интерес к их биологии. Этим вопросам посвящены работы Клейне (Kleine, 1910), Ларсона (Larson, 1924a, 1924b, 1927; Larson a. Simmons, 1923; Larson a. Fischer, 1924; Larson, Bridley a. Hinman, 1938), Боденгеймера (Bodenheimer, 1930), Балаховского и Мениля (Balachowsky et Mesnil, 1936), Читтендена (Chittenden, 1898, 1912a, 1912b, и, наконец, многочисленные интереснейшие работы Цахера (Zacher, 1921—1952).

Изучению личинок и анатомии зерновок посвящены работы Бёвинга (Böving, 1927) и Мукерджи (Mukergi, 1938; Mukergi et Hakim Rhuya, 1937; Mukergi et Chatterjee, 1951). Ценные сведения о паразитах зерновок имеются в работе Кушмана (Cushman, 1911).

Значительное внимание уделено зерновкам также в работах русских и советских авторов. Описанию большого количества новых видов, а также выяснению их распространения и хозяйственного значения посвящены работы Мочульского (1839, 1840, 1845, 1854, 1873). К сожалению, многие из описанных им видов остались для нас неясными. Дальнейшее изучение зерновок в СССР пошло как по линии составления определительных таблиц (Якобсон, 1931; Бекман, 1928; Лукьянович, 1948), так и по линии изучения и уточнения видового состава, биологии вредных видов и мер борьбы с ними (Васильев, 1935, 1940, 1941; Багдасарян, 1941; Кораб, 1923, 1927, 1928, 1931; Лукьянович и Рейхардт, 1932; Лукьянович, 1939; Знойко, 1952, и др.).

Помимо опубликования научных работ, большая предварительная работа была проведена Ф. К. Лукьяновичем по сбору и концентрации фаунистического материала по зерновкам СССР, а также по выяснению связей их с кормовыми растениями и их вредоносности. Только благодаря его многолетней работе был подготовлен материал для настоящей сводки по фауне зерновок СССР.

Несмотря на наличие обстоятельных работ, посвященных систематике зерновок в различных странах (Schilsky, 1905; Hoffmann, 1945), классификация внутри этого семейства остается еще недостаточно твердо установленной. Работы Бридуэлла (Bridwell, 1932), Лукьяновича (1939), Кроусона (Crowson, 1953) вносят некоторую ясность в состав и положение подсемейств и родов зерновок, однако эти авторы не придерживаются единых взглядов, например по вопросу о месте подсем. *Rhaebinae*. По-видимому, обоснованное решение этого вопроса требует дальнейших глубоких исследований филогенетических связей среди групп *Phytophaga* и *Rhynchophora*, что не могло быть осуществлено в рамках настоящей работы.

Нельзя считать законченным даже в общих чертах также и фаунистическое изучение зерновок. В значительной мере устарел всесветный каталог, составленный Пиком (Pic, 1913); палеарктический же каталог Винклера (Winkler, 1932) не дает представлений о всесветной фауне, что необходимо для оценки группы в целом.

Bruchidae (= *Lariidae*, *Mylabridae*), или зерновки, составляют систематически и экологически обособленное семейство жесткокрылых (Coleo-

ptera), морфологически близко примыкающее к семейству листоедов (*Chrysomelidae*). *Bruchidae* и *Chrysomelidae* обладают рядом общих черт строения, а наличие некоторых систематически трудно разграничиваемых форм (*Rhaebus* Fisch.-W., *Eubaptus* Lac. среди *Bruchidae*; *Carpophagus* McLeay, *Diaphanops* McLeay среди *Chrysomeloidea*), подчеркивает и подтверждает несомненную филогенетическую связь этих семейств, в общем морфологически и экологически — в типичных своих представителях — хорошо между собой разграниченных. *Bruchidae* можно рассматривать как высокоспециализированную ветвь *Chrysomeloidea*, обособившуюся и получившую интенсивное развитие в результате приспособления к питанию в личиночной фазе в тканях семян ряда группы покрытосемянных растений (*Leguminosae*, *Convolvulaceae*, *Umbelliferae*, *Palmae* и некоторых других). Специфические морфологические структуры и облик имаго, а также основные черты строения и метаморфоза личинок *Bruchidae* обусловлены в основном приспособлением этой группы к развитию внутри семян покрытосемянных растений.

Кроме связей с *Chrysomelidae*, в сем. *Bruchidae* можно наметить некоторые черты отдаленной близости с дровосеками (*Cerambycidae*), затем с *Anthribidae* и даже с некоторыми группами долгоносиков (*Rhinomacidae*, *Attelabidae*).

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Bruchidae — небольшие или средних размеров жесткокрылые с характерными признаками надсем. *Chrysomeloidea* (ложночетырехчлениковые лапки с двулопастным 3-м члеником). Волосистой покров у них нередко образует на верхней стороне тела перевязи и пятна. Тело большей частью короткое, овальное или яйцевидное, сверху более или менее выпуклое, реже удлиненное, у типичных форм семейства компактное, с плотной склеротизацией наружных покровов. Длина тела у палеарктических форм от 1.3 до 5 мм.

Голова (рис. 1—8) небольшая, обычно сильно втянутая в переднегрудь, впереди слабо или заметно удлиненная, сзади с более или менее резкой шеевидной перетяжкой, сверху обычно сглаженной или заметной в виде слабой или отчетливой поперечной бороздки или вдавления позади глаз. На нижней стороне головы и на боках перетяжка резкая. Лобный киль явственный или сглаженный. В спокойном состоянии голова прилегает к переднегрудь, причем в таком положении ротовые органы направлены вниз. Наличник отделен от лба явственным поперечным дуговидным или угловидным швом. Ротовые органы слабо или сильно удлиненные, верхняя губа хорошо развита, верхние челюсти (мандибулы) удлиненные, на конце заостренные, с мембранозной, перепончатой, полупрозрачной, но довольно плотной каймой вдоль внутреннего края, между острой вершиной и базальным расширением. Глаза сильно или умеренно выпуклые, спереди, против усиковой ямки, с короткой или глубокой вырезкой; лежащая снаружи от этой вырезки большая часть глаза более сильно выпуклая, чем внутренняя; фасетки глаз крупные или мелкие. Усиковая ямка находится у бокового края лба, против вырезки глаза. Усики (рис. 9—13) 11-члениковые, более или менее утолщенные, пильчатые, гребенчатые, иногда к вершинной половине постепенно расширенные, редко веерообразные или почти нитевидные. 1-й членик усиков всегда несколько утолщен, 2-й или 2—3-й узкие, небольшие, остальные постепенно расширяющиеся; редко отдельные членики

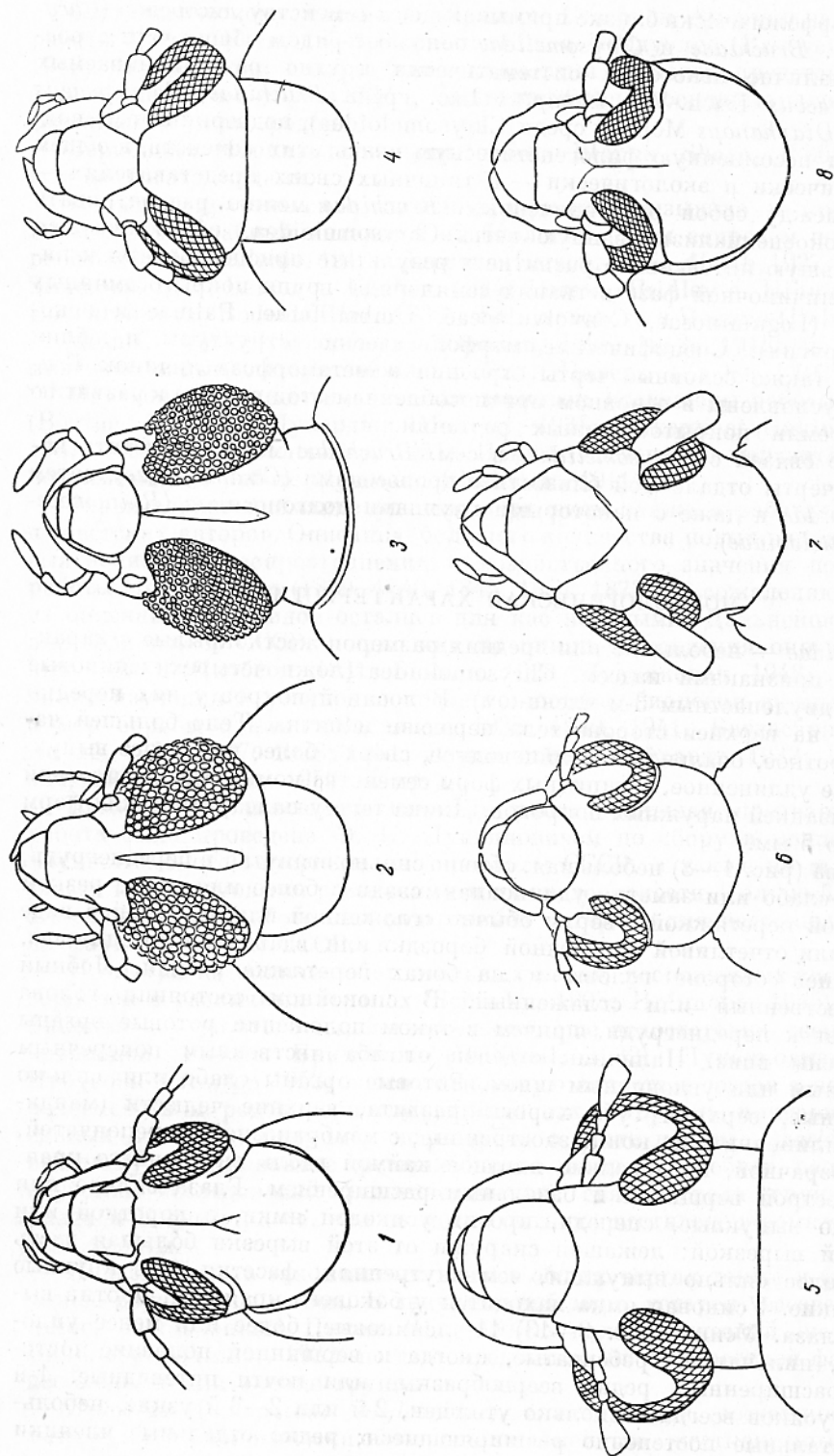


Рис. 1—8. Голова сверху.

1 — *Rhaebus mannerheimi* Motsch.; 2 — *Pachymerus ahngerii* Sem.; 3 — *Pachymerus lagonychi* Motsch.; 4 — *Bruchus pisorum* L.; 5 — *Bruchidius unicolor* Ol.; 6 — *Bruchidius glycyrrhizae* Fahr.; 7 — *Kytorrhinus quadriplagiatus* Motsch.; 8 — *Euspermophagus sericeus* Geoffr.

имеют неправильную форму (например, наличие отростка на 5-м членике у самца *Bruchus hamatus* Müll., резкое расширение 3—4-го члеников у самца *Bruchidius bythinocerus* Reitt.). У многих форм наблюдается резкий половой диморфизм в строении усиков.

Переднеспинка (рис. 14—20) коническая, трапецевидная, колоколообразная или почти прямоугольная и поперечная, параллельносторонняя, редко овальная (*Rhaebus*), кпереди более или менее явственно суживающаяся от основания, часто с явственной поперечной перетяжкой

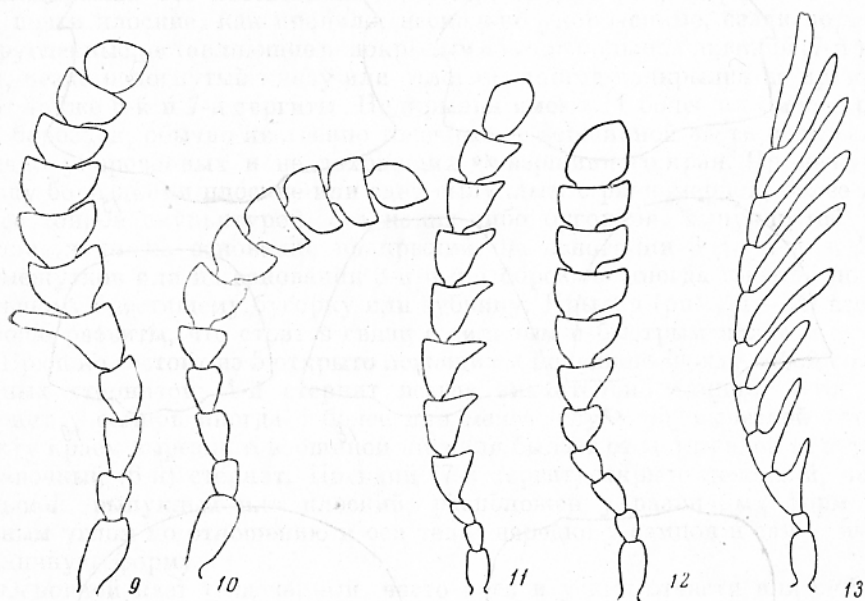


Рис. 9—13. Усики.

9 — *Bruchus hamatus* Mill., ♂; 10 — *Bruchus hamatus* Mill., ♀; 11 — *Bruchidius murinus* Boh., ♂; 12 — *Bruchidius villosus* F., ♂; 13 — *Kytorrhinus obscurus* Luk. et T.-M., ♂.

у вершины, сверху обычно сглаженной, но хорошо видимой сбоку; боковой край переднеспинки острый (килевидный) или закругленный, иногда снизу с тонкой продольной бороздкой, иногда у середины (*Bruchus* L.) или в передней половине с сильно или слабо выраженным боковым зубцом, обычно направленным назад; середина основания переднеспинки (против щитка) часто несколько выступает назад, в виде широкой лопасти, иногда с продольной бороздкой или двойным бугорком; задний край (основание) переднеспинки нередко двувыемчатый, иногда окаймленный.

Переднегрудь значительно короче переднеспинки; швы ее явственные; передние тазиковые впадины замкнутые, с явственными трохантинами. Среднегрудь короткая. Заднегрудь хорошо развита. Передние тазики овальные или конические, почти соприкасающиеся и сильно выступающие. Средние тазики небольшие, овальные, не выступающие, разделенные узким, иногда выпуклым промежутком среднегруды. Задние тазики большие, поперечные, почти соприкасающиеся, обычно назад сильно лопастевидно расширенные; их задний край дуговидно закругленный и иногда несколько отогнутый.

Передние и средние ноги всегда развиты слабее задних. Передние голени тонкие или иногда у самцов расширенные или изогнутые. Средние бедра обычно лишь несколько толще передних, у самцов иногда расширенные и утолщенные. Средние голени тонкие, прямые, редко у самцов изогнутые или искривленные. Задние ноги значительно толще и обычно длиннее передних и средних. Задние бедра утолщены, иногда на нижней

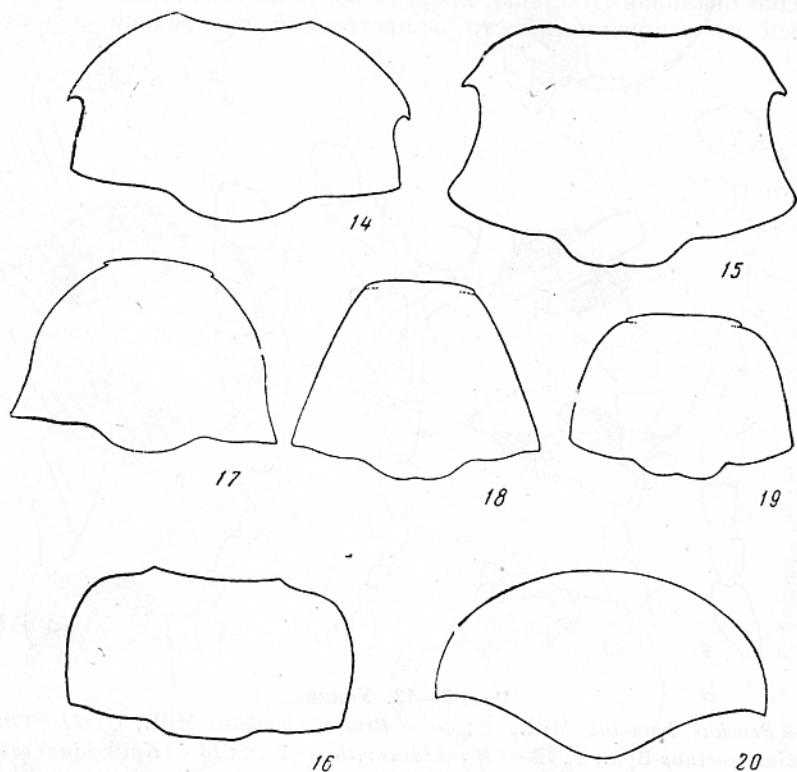


Рис. 14—20. Переднеспинка.

14 — *Bruchus hamatus* Mill.; 15 — *Bruchus affinis* Fröl.; 16 — *Bruchus laticollis* Boh.; 17 — *Bruchidius incipiens* Kol.; 18 — *Bruchidius lautus* Sharp; 19 — *Acanthoscelides gilvus* Gyll.; 20 — *Euspermophagus calystegiae* Luk. et T.-M.

стороне с предвершинным зубцом у наружного или внутреннего края; иногда зубец у внутреннего края сопровождается более или менее развитым гребневидным рядом мелких зубчиков, в некоторых случаях позади зубца имеется лишь 2—3 маленьких зубчика, по-видимому являющихся рудиментом указанного гребневидного ряда зубчиков (род *Acanthoscelides* Schils.).

В ряде групп *Bruchidae* можно отметить некоторые рудиментарные черты в строении предвершинных зубцевидных образований на задних бедрах, указывающие на морфологические связи этих групп с *Pachymerinae*. Такими образованиями следует считать дополнительные мелкие зубчики у предвершинного зубца на задних бедрах у *Acanthoscelides obtectus* Say, *A. gussakovskii* Luk. et T.-M., *A. coluteae* Luk. et T.-M., *A. gilvus* Gyll., *Bruchidius apicipennis* Heyd. Очевидно, сюда же следует отне-

сти также наличие на нижней стороне задних бедер острых бугорков и шипов (например, у *Rhaebus solskii* Kr.).

Передние и средние голени без вершинных подвижных шпор; задние голени без шпор или, реже, с хорошо развитыми, довольно длинными шпорами (подсем. *Spermophaginae*). Вершины передних голеней у самцов *Bruchus* с разнообразными шипами, зубцами, лопастевидными выступами. Вершины задних голеней часто с неподвижными зубчиками, имеющими у различных видов разную длину.

Надкрылья без явственных эпиплевр, сверху равномерно выпуклые или почти плоские, как правило, несколько укороченные, сзади порознь закругленные, оставляющие непокрытым обычно большой пигидий (7-й тергит), резко подогнутый книзу или отлогий; иногда надкрылья не прикрывают также 6-й и 7-й тергиты. Надкрылья имеют 11 более или менее резких бороздок, обычно явственно точечных, в вершинной части надкрылий обычно укороченных и не доходящих до вершинного края. Промежутки между бороздками плоские или едва выпуклые, с равномерной, более или менее тонкой скульптурой, без каких-либо бугорков, выпуклостей или шипов; лишь на основании надкрылий, на основании 3-го, 4-го и 5-го промежутков или на основании 3-й и 4-й бороздок иногда имеется по небольшому блестящему бугорку или зубчику. Крылья (рис. 21—24) всегда хорошо развиты, что стоит в связи с сильным и быстрым полетом.

Брюшко состоит из 5 открыто лежащих и подвижно между собой сочлененных стернитов; 1-й стернит всегда значительно длиннее 2-го; 5-й стернит у самцов иногда с более или менее глубокой вырезкой и тогда между краем вырезки и вершиной пигидия бывает отчасти виден короткий добавочный (6-й) стернит. Пигидий (7-й тергит) открыто лежащий, часто большой, выпуклый или плоский, расположен у различных форм под разным углом по отношению к оси тела; нередко у самцов и самок имеет различную форму.

Основной цвет тела черный, часто ноги и усики отчасти или сплошь желтые или желто-красные; у некоторых видов также другие части тела (голова, грудь, брюшко, надкрылья) частично или почти сплошь имеют светлую окраску.

Половой диморфизм у *Bruchidae* выражен различно; самцы обычно резко отличаются от самок по строению ног, усиков, по выпуклости и положению пигидия и последнего (5-го) стернита, причем характер вторичнополовых отличий самцов оказывается часто типичным для определенных систематических групп семейства. Так, например, наличие разнообразных вооружений (зубцов, шипов, пластинок и т. д.) на вершине средних голеней характерно для рода *Bruchus* L.; подобных образований нет у всех других *Bruchidae*. Резкий половой диморфизм в строении усиков весьма характерен для ряда групп *Bruchidius* Schilsky, для родов *Kytorrhinus* Fisch.-W., *Callosobruchus* Pic и др.

Вторичнополовые отличия в строении усиков обычно выражаются в большей величине (толщине, длине, ширине) усиков самцов; нередко усики у самцов резко пальчатые или даже гребенчатые, тогда как у самок почти нитевидные (в первом случае) или слабо пальчатые (во втором). Часто усики самцов отличаются иной окраской (как правило, более светлой, чем у самок). Изредка у самцов *Bruchidae* встречаются выросты и расширения отдельных члеников усиков (например, у самцов *Bruchus hamatus* Mill., *Bruchidius bythinocerus* Reitt.). Наряду с этим во многих группах зерновок в строении усиков самцов и самок не замечается существенных различий.

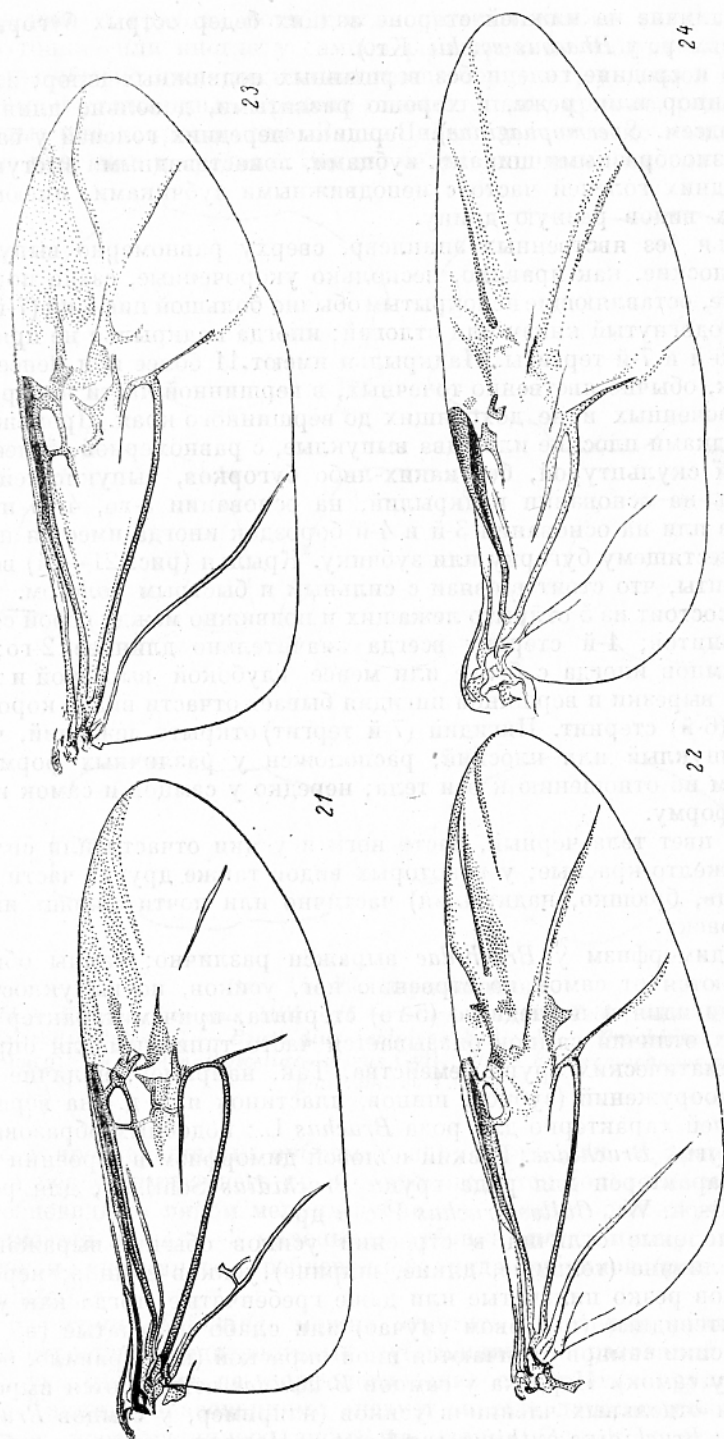


Рис. 21—24. Крыло.

21 — *Pachymerus nucleorum* F.; 22 — *Rhaebus solskyi* Kraatz; 23 — *Bruchus pisorum* L.; 24 — *Kytorrhinus quadripagiatus* Motsch.

Основные видовые отличия *Bruchidae* часто резко выражены у самцов и весьма слабо у самок. По этой причине определительные таблицы для видов рода *Bruchus* у многих авторов (Schilsky, 1905; Baudi, 1886a, 1887; Mulsant et Rey, 1858) построены только по самцам. Мы делаем попытку дать таблицу, пригодную для определения обоих полов; следует, однако, иметь в виду, что нередко разграничение некоторых видов по одним самцам без достаточного сравнительного материала крайне затруднительно, почему для определения желательно иметь оба пола.¹

Весьма разнообразен половой диморфизм в строении ног. Самцы всех видов рода *Bruchus* характеризуются наличием зубцов, разнообразных пластинок и выступов на внутренней стороне вершины средних голеней; кроме того, самцы этого рода имеют нередко более или менее сильно расширенные передние голени (группа *B. brachialis* Fähr.). У самцов отдельных видов *Bruchidae* наблюдается наличие своеобразных выростов в виде тонких шипов на 1-м членике средних (*Bruchidius varipictus* Mots.) и передних лапок (*Bruchidius* группы *varius* и некоторые другие); иногда на 1-м членике всех ног имеются крючковидные зубцы (*Bruchidius orchsioides* Heyd.). Иногда также встречаются некоторые вторичнополовые отличия в окраске ног.

Очень существенные вторичнополовые отличия имеются в ряде групп *Bruchidae* в строении пигидия. У большинства *Bruchidae* пигидий у самцов значительно более выпуклый, чем у самок, лежит иногда почти перпендикулярно по отношению к оси тела, его вершина подогнута на нижнюю сторону и более или менее глубоко вдается в вырезку на конце последнего, 5-го стернита; в этих случаях у самок пигидий плоский или слабо выпуклый и его вершина не бывает подогнута на нижнюю сторону тела. Однако во многих группах в строении пигидия не наблюдается сколько-нибудь заметных вторичнополовых различий.

Кроме различий в строении усиков и ног, можно отметить у *Bruchidae* еще некоторые, менее распространенные вторичнополовые отличия. Так, самцы *Bruchidius olivaceus* Germ. и ряда близких видов имеют посередине 1—4-го стернитов длинные, очень тонкие, торчащие щетинки; некоторые виды *Bruchidius* (например, *B. obscuripes* All., *B. lautus* Sharp и др.) характеризуются значительно более крупными и сильнее выпуклыми глазами у самцов, чем у самок. У самцов *Acanthoscelides gilvus* Gyll. на последнем стерните имеется заметная ямка, заполненная светлыми бархатистыми волосками. Самцы *Bruchidius dorsalis* Fähr. характеризуются наличием светлого волосяного бархатистого пятна на 1-м стерните.

Для самцов некоторых видов *Bruchidius* (*B. holosericeus* Gyll., *B. quinquepunctatus* Ol.), *Kytorrhinus* и *Euspermophagus* характерно сильное укорочение 2—5-го стернитов брюшка. У самцов *Rhaebus mannerheimi* Fisch.-W. и *Rh. komarovi* Luk. чрезвычайно сильно вздуты бедра. Для самок *Bruchidius seminarius* L. характерна обычно хорошо развитая, блестящая, бесточечная выпуклость на пигидии, отсутствующая у самцов этого вида.

Размеры тела у самок и самцов *Bruchidae* существенно не различаются.

Взрослая личинка зерновок белая, толстая, безногая, изогнутая. Личинка первого возраста имеет ноги. Помимо практического значения,

¹ Поскольку для определения *Bruchidae* необходимо иметь возможность осматривать ноги, усики и голову, нужно при монтировке материала следить, чтобы эти части были доступны для осмотра, оставались неповрежденными и не были попорчены клеем.

изучение личинок зерновок представляет большой теоретический интерес. У многих видов зерновок личинка в своем развитии проходит две стадии. Гофман (Hoffmann, 1945) называет первую стадию хризомелоидной, так как эта личинка обладает ногами. Кроме того, первичная личинка имеет пронотальный щит, или пластинку, в форме «Н», которую следует рассматривать (Kunhi-Kannan, 1923) как приспособление для внедрения вновь отродившейся личинки через оболочку яйца в семена кормового растения, как это имеет место у *Acanthoscelides obtectus* Say. Во второй

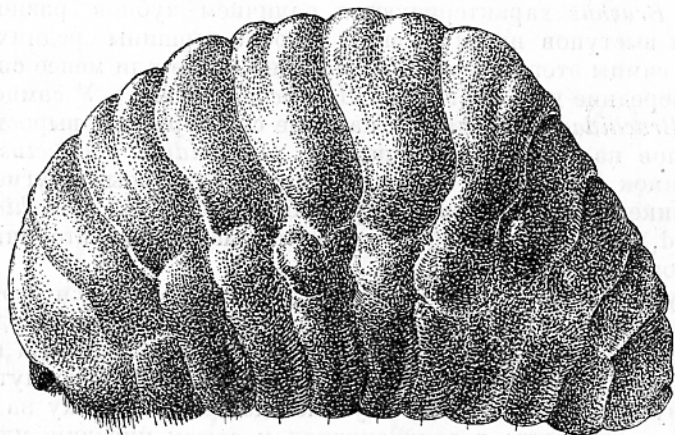


Рис. 25. *Rhaebus mannerheimi* Motsch. Взрослая личинка.

стадии личинка теряет ноги, и эта форма соответственно называется кукулиноидной (рис. 25).

Как указывает Полиан (Paulian, 1949), постэмбриональное развитие зерновок протекает по трем направлениям: 1) виды *Acanthoscelides* откладывают полуцилиндрические яйца, не прикрепленные к субстрату; вылупившаяся из этих яиц личинка имеет длинные ноги, которые служат ей при поисках подходящего зерна; 2) виды *Callosobruchus* имеют яйца сферической формы с очень твердой оболочкой на выпуклой поверхности; своей плоской поверхностью эти яйца крепко прикрепляются к зерну; вылупившаяся личинка проникает непосредственно в зерно, она обладает длинными ногами и пронотальной пластинкой и покрыта длинными волосками; 3) виды *Spermophagus* имеют яйца такой же формы, как и предыдущие (*Callosobruchus*); их первичная личинка также внедряется непосредственно в зерно, однако она обладает признаками взрослой личинки: она безногая, покрыта очень короткими волосками и не имеет пронотальной пластинки.

По мнению Полиана (Paulian, 1949), значение пронотальной пластинки неясно, но она не может рассматриваться как приспособление для выхода личинки из яйцевой оболочки или для внедрения ее в зерно.

КОРМОВЫЕ СВЯЗИ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЗЕРНОВОК

Изучение биологии и экологии зерновок представляет значительные трудности, так как зерновки далеко не достаточно изучены в отношении их систематики; не вполне ясны границы отдельных родов, синонимия видов, очень обильны непроверенные и явно ошибочные указания о кор-

мовых растениях. Так, например, многочисленные указания в литературе (Kleine, 1910; Kaltenbach, 1874) о связях *Bruchidae* с такими растениями, как *Coniferae*, *Verbascum*, *Cistus* и др., относятся всецело к наблюдениям над взрослыми жуками, дополнительное питание которых может проходить за счет самых разнообразных растений.

Между тем связи зерновок с кормовыми растениями так тесны, что они отражены иногда весьма удачно даже в их научных названиях. Названия *Bruchus pisorum* L., *B. lentis* Fröl., *B. ervi* Fröl., *B. viciae* Ol., *Bruchidius glycyrrhizae* Fähr., *B. astragali* Boh., *Kytorrhinus thermopsis* Mots. и другие говорят о том, что кормовые растения этих видов были известны уже при их описании.

Связь зерновок с семенами различных растений, особенно бобовых, настолько разительная, что еще старые систематики, как Оливье (Olivier, 1790, 1795), Линней (Linné, 1761, 1767), Фабриций (Fabricius, 1775, 1801), а затем Богеман (Bohemann, 1829, 1833, 1839), Гилленхал (Gyllenhal, 1833, 1839) и особенно Фэрреус (Fährreus, 1839) и Мочульский, приводят многочисленные указания о кормовых связях этих жуков. В работах Цахера (Zacher, 1921, 1921b, 1922, 1927, 1929, 1930, 1932, 1933, 1936, 1942, 1951, 1952), особенно в последних, мы находим исчерпывающую сводку современного состояния наших сведений о кормовых растениях зерновок. По его данным (Zacher, 1951), зерновки в своем развитии связаны со следующими семействами растений: *Palmae*, *Pandanaceae*, *Leguminosae*, *Zygophyllaceae*, *Malpighiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Anacardiaceae*, *Rhamnaceae*, *Vitaceae*, *Tiliaceae*, *Malvaceae*, *Sterculiaceae*, *Buxaceae*, *Combretaceae*, *Oenotheraceae*, *Sapotacea*, *Umbelliferae*, *Convolvulaceae*, *Boraginaceae*, *Ebenaceae*, *Compositae*. Есть указания на связь с *Gramineae*, однако они нуждаются в тщательной проверке и уточнении.

Наиболее тесно связаны зерновки, однако, с растениями из семейства бобовых (*Leguminosae*).

В фауне СССР подавляющее большинство зерновок связано с бобовыми; кроме того, несколько видов специализовано на зонтичных (*Umbelliferae*), вьюнковых (*Convolvulaceae*), ладанниковых (*Cistaceae*), сложноцветных (*Compositae*) и парнолистниковых (*Zygophyllaceae*). Не исключена также возможность связи отдельных видов зерновок и с некоторыми другими семействами, например с мальвовыми (*Malvaceae*).

Зерновки — типично дневные насекомые, явно теплолюбивы и поэтому активно жизнедеятельны обычно лишь при ярком солнечном освещении.

Начиная с ранней весны и особенно позднее, в период цветения их кормовых растений, до образования завязи, жуки проходят период дополнительного питания. Это имагинальное питание совершается за счет различных частей цветка (лепестки, пыльца, пыльники, тычинки) как их основных кормовых растений, так и более или менее систематически далеких. В отношении европейских видов зерновок существует значительное количество указаний об их питании на цветках очень многих растений: *Cistus*, *Cichorium* (*Bruchidius holosericeus* Schönh.), *Pisum*, *Salix*, *Aesculus* (*Bruchus pisorum* L.), *Spiraea*, *Cynoglossum* (*Bruchidius unicolor* Ol.), *Helianthemum*, *Epilobium*, *Asclepias*, *Cynanchum*, *Euphorbia* (*B. cisti* F.), молодые сосны (*Bruchus pallidicornis* Boh.), вереск, ревень, *Filipendula ulmaria* (*B. atomarius* L.). Есть указание на повреждение *B. flavimanus* F. листьев *Vicia faba*, *Pisum sativum*, *Phaseolus*. Имеются сведения о довольно серьезных повреждениях цветков хлопка, наносимых жуками. Некоторые виды зерновок производят также наружные повреждения пло-

дов их кормовых растений: например, *Bruchus pisorum* L. может обгрызть молодые бобы, жуки *Rhaebus* более или менее сильно повреждают плоды *Nitraria*.

По данным Ларсона и других (Larson, Brindley and Hinman, 1938), жуки гороховой зерновки питаются цветками гороха. По-видимому, имеется специализация имагинального питания у *Bruchus pisorum* L., так как развитие половых продуктов у этой зерновки происходит лишь при питании жуков за счет цветков гороха; при питании жуков на других растениях не наблюдается нормального развития половых продуктов (Васильев, 1940). Этот факт указывает на наличие у многих, если не у всех, видов зерновок высокой специфичности кормовых отношений, на существование более или менее глубоких корреляций между имагинальным и личиночным питанием. По-видимому, характер имагинального питания оказывается не безразличным для жизненного цикла этих насекомых.

Процесс яйцекладки у гороховой зерновки синхронен с периодом цветения гороха. В течение мая жуки *B. pisorum* L. откладывают яйца на поверхность боба гороха. Вылупившаяся личинка пробуравливает отверстие в стенке боба и грызет молодое, развивающееся зерно. В августе—сентябре зерно созревает, личинка же к этому времени превращается в куколку. Вылупившийся жук зимует в горошине и покидает горошину в апреле—мае следующего года.

Подсем. *Pachymerinae* характеризуется в отношении биологии наиболее примитивным циклом развития (окукление вне семян); нимфальная фаза их явно оказывается в крайне неблагоприятных условиях, так как особенно подвержена истреблению хищниками и воздействию внешних факторов.

Совершенно не выяснен вопрос о месте пребывания в период диапаузы тех видов зерновок, которые завершают свой цикл развития за счет эфемерных ранневесенних форм бобовых и в течение остальной части вегетационного периода должны находиться в диапаузирующем состоянии вследствие отсутствия кормовой базы для личинки. Цикл развития зерновок, имеющих имагинальную диапаузу и дающих лишь одно поколение в год, синхронен с вегетационным циклом кормового растения (питание за счет зеленых, развивающихся зерен бобовых, например *Bruchus s. str.*, большинство *Bruchidius*). Этот цикл выработался, по-видимому, в результате адаптации к сезонным изменениям, характерным для вне-тропических климатов. Для условий тропиков характерен иной тип развития зерновок: развитие их протекает здесь за счет зрелых зерен и может совершаться непрерывно, завися лишь от влияния климатических факторов и наличия пищи. Характернейшая особенность *Callosobruchus* и *Acanthoscelides* — их способность развиваться без имагинальной диапаузы, непрерывно и на зрелых семенах — свидетельствует об обособлении этих родов в более или менее стабильных метеорологических условиях тропического климата.

Развитие на зрелых, сухих семенах известно лишь в отношении видов, живущих за счет бобовых. Подобные факты в отношении зерновок, связанных с *Convolvulaceae*, *Umbelliferae*, *Malvaceae*, до сих пор неизвестны и едва ли вообще возможны.

Можно предположить, что у всех видов *Euspermophagus* (живущих как в условиях умеренного и теплого климата, так и в тропиках) цикл развития синхронен с развитием семян, за счет которых происходит питание личинки. Откладка яиц, по-видимому, производится в период окон-

чения цветения или непосредственно вслед за ним. Личинка заканчивает развитие, очевидно, уже в то время, когда зерно созрело и оболочка его достаточно плотная.

Развитие зерновок в зеленых зернах является, по всей вероятности, вторичным. Главная масса видов развивается, видимо, на созревающих зернах. При затвердении зерна наблюдается иногда сильная задержка развития. Так, Бридуэли (Bridwell, 1919) отмечает сильную задержку развития *B. prosopis* J. Lec. на *Prosopis juliflora*. Развитие от яйца до выхода взрослого жука продолжалось 130 дней, что является предельным сроком продолжительности развития *Bruchidae*, отмеченным на Гавайских островах. По-видимому, все виды палеарктического происхождения, географически связанные с умеренными широтами, обладают одногодичным циклом развития. Они не откладывают яйца на сухие зерна, и личинка их не может развиваться в сухом зерне.

В физиологическом отношении для зерновок, несомненно, более благоприятно развитие за счет зрелых или созревающих семян, в которых закончен процесс накопления жировых и других запасных веществ и химический состав уже более или менее стабилизировался. Питание же за счет зеленых семян, ставя жизнь личинки в зависимость от процесса питания самого растения, часто ведет к гибели значительного количества личинок. Обладающие высокой питательностью и усвояемостью, зрелые семена обеспечивают развитие и завершение развития личинки за счет ничтожного количества питательного вещества, едва превышающего объем тела самой личинки. Так, за счет одного семени фасоли может развиваться до 32 личинок зерновок. Поражает также при питании зерновок на сухих семенах то ничтожнейшее количество влаги, которое потребно личинке для развития. Она довольствуется только влагой, содержащейся в зернах. Полость, остающаяся в зеленых зернах после завершения личинкой своего развития (*B. pisorum*, *B. rufimanus*, *B. affinis* и т. д.), значительно больше полости в сухих семенах, получающейся после питания в них личинок, например фасолевой зерновки, китайской зерновки и т. д.

У видов, развивающихся за счет зеленых семян, гибель личинок компенсируется сравнительно высокой половой продукцией взрослых особей. Так, гороховая зерновка откладывает в среднем до 130 яиц при максимуме свыше 300, в то время как у фасолевой зерновки число откладываемых яиц колеблется от 28 до 80. Небольшая половая продукция (например, 28 яиц) фасолевой зерновки обусловлена, по-видимому, недостатком нормального дополнительного питания в искусственных условиях, в которых были произведены наблюдения.

Очень трудно с достаточной точностью говорить о степени приуроченности отдельных видов или групп зерновок к определенным климатическим условиям. Амплитуда выносливости в отношении климатических условий для очень многих видов весьма значительна. Во всяком случае огромное количество видов зерновок, происходящих, несомненно, из тропической зоны, свободно приспособилось к жизни в субтропиках (по-видимому, при условии достаточно теплой зимы).

В целом семейство зерновок, по-видимому, приходится считать достаточно эвритопным. Этим, очевидно, объясняется возможность для очень многих видов широчайшего расселения в пределах определенных климатических зон при единственном условии — наличии соответствующего кормового растения. В целом зерновки могут быть охарактеризованы как олигофаги, с явной приуроченностью отдельных видов к определенным видам или ограниченному контингенту кормовых растений.

Еще Ф. К. Лукьяновичем было отмечено, что связанные с мотыльковыми зерновки в отношении основных черт развития разбиваются на три группы. У видов первой группы развитие личинок происходит за счет незрелых, развивающихся семян вегетирующих растений, причем откладка яиц производится самкой исключительно на поверхность наружной стенки молодого плода — боба. Цикл развития личинки протекает одновременно с развитием и ростом семян и заканчивается приблизительно ко времени созревания последних. Окукливание происходит внутри семян или в их непосредственной близости, на внутренней стенке боба. Зимовка происходит в фазе взрослого насекомого, причем жуки в течение зимы часто не выходят вовсе из семян или же покидают их осенью, забираясь на зимовку в почву, растительные остатки, под кору деревьев и т. п. Зимой при помещении семян с жуками в более или менее теплое помещение жуки выходят из семян. До нового вегетационного периода их кормовых растений жуки остаются в состоянии имагинальной диапаузы: половые продукты их не развиваются, и до весны самки не могут откладывать яйца. В течение года эти зерновки дают лишь одно поколение, соответствующее по времени вегетационному периоду их кормовых растений.

Зерновки, развивающиеся за счет семян вегетирующих растений (кладка в полевых условиях), очевидно, являются влаголюбивыми формами. Иначе говоря, личинка в состоянии нормально развиваться лишь во влажной среде (окруженная зеленой массой). Микростадия личинок этих зерновок в высшей степени своеобразна и в общем имеет достаточно высокую влажность.

Зерновки второй группы развиваются на созревающих или зрелых твердых семенах бобовых. Откладка яиц может происходить как на созревающий боб, так и на поверхность зрелых семян. Развитие при соответствующих условиях может происходить непрерывно, жуки не имеют имагинальной диапаузы, вследствие чего виды, принадлежащие к этой группе, дают в год несколько поколений, часто независимо от вегетации их кормовых растений. При этом они могут развиваться не только во время нахождения семян на растении, но и на поверхности почвы, в условиях зернохранилищ и т. д.

К третьей группе принадлежат немногочисленные виды зерновок, имеющие своеобразное развитие, вероятно более примитивное по сравнению с развитием первых двух групп. Откладка яиц у них происходит на поверхность зеленого боба, личинка весьма подвижна и при питании переходит от семени к семени, выгрызая их содержимое. Закончив питание, личинка покидает боб и из экскрементов или особых выделений делает полупрозрачный тонкий кокон, прикрепляемый к наружным частям растения.

К первой группе относятся все представители рода *Bruchus* (*B. pisorum* L., *B. rufimanus* Boh., *B. atomarius* L., *B. dentipes* Baudi, *B. lentis* Froel., *B. brachialis* Fahr. и др.), громадное большинство палеарктических зерновок, объединяемых в род *Bruchidius*, и, видимо, значительное число видов *Bruchidae*, встречающихся в Северной Америке.

Ко второй группе относятся все виды родов *Callosobruchus*, *Zabrotes* (поскольку известна их биология), фасолевая зерновка (*Acanthoscelides obtectus* Say), *A. mimosae* F. и, видимо, подавляющее большинство других представителей подсем. *Bruchinae* тропического происхождения.

Развитие за счет зрелых или созревающих семян могло выработаться лишь в субтропиках или тропиках, так как в естественных условиях умеренной климатической зоны цикл развития захватывал бы осенний период, по температурным условиям не могущий обеспечить завершение развития.

Зерновки, откладывающие яйца на созревающие или созревшие бобы или на семена, оказываются в особенно благоприятных условиях в зернохранилищах, когда семена бобовых хранятся в закрытом помещении, не подвергаясь воздействиям внешних климатических условий. Здесь зерновки могут развиваться поколение за поколением без всякой задержки; в зернохранилищах при комнатной температуре даже в умеренном климате они могут давать до 5—6 поколений в год. В тропиках число поколений у них может возрастать до 10—12 в год.

Третий тип развития, по-видимому, характерен только для небогатого видами рода *Pachymerus*, распространенного в тропиках Старого Света и лишь заходящего в южную часть Палеарктической области, в том числе и СССР (Крым, Кавказ, юг Средней Азии).

В пределах этих трех основных типов цикл развития зерновок протекает более или менее одинаково, а между отдельными биологически близкими видами существенных отклонений от указанных схем, по-видимому, не наблюдается.

Полиан (Paulian, 1949) также описывает 3 экологических типа развития зерновок:

1) виды, откладывающие яйца на цветки или незрелые плоды; личинки этих видов развиваются в вегетирующих растениях (например, *Bruchus pisorum* L.);

2) виды, откладывающие яйца на незрелые плоды, причем их личинки далее развиваются в сухих семенах; некоторые виды кладут яйца в сухие семена, но они в этих условиях дают не более одного поколения;

3) виды, откладывающие яйца на сухие семена; среди видов этой группы имеется наибольшее число полифагов; в эту группу входят наиболее вредные виды.

К сожалению, совершенно не изучено развитие зерновок, личинки которых питаются на семенах других семейств растений, помимо мотыльковых, вьюнковых, мальвовых, зонтичных и др. Видимо, их развитие приурочено к периоду вегетации кормовых растений и на зрелых семенах они не могут развиваться.

Среди жуков можно наметить две линии развития, в конечных звеньях приводящие к питанию семенами — *Chrysomelidae* и *Curculionidae*. У этих групп можно проследить эволюцию пищевой специализации от наименее питательных веществ соматического типа (стеблей, корней) к более питательным хлорофиллоносным частям и, наконец, к генеративным органам. Переход от питания поверхностными тканями растений к питанию внутри тканей, к питанию семенами может рассматриваться как высшая ступень эволюционного процесса хризомелоидного комплекса жесткокрылых. Переход к питанию семенами дал возможность увеличения численности вне конкуренции с близкими формами — потребителями хлорофиллоносных частей растений (*Chrysomelidae*). Интересно, что конкурентами зерновок оказались некоторые весьма далекие от них группы насекомых, как долгоносики (*Apion*, *Tychius*), семееды (*Bruchophagus* из хальцид) и листовертки (*Laspeyresia* из *Tortricidae*).

Точно установленные факты пищевых связей *Bruchidae* с определенными видами и группами растений имеют также большое значение для видовой и групповой характеристики зерновок как признак, отражающий правильность морфологических сближений. Подтверждая биологическую обоснованность систематических построений, данные о пищевых связях зерновок как высоко специализированных насекомых указывают во многих случаях на правильный путь их естественной классификации и

позволяют наиболее правильно отразить в системе филогенетические отношения организмов.

Есть все основания рассматривать эволюцию *Bruchidae* как процесс дивергенции с связанной адаптацией к питанию определенными видами растений из покрытосемянных. Поэтому вполне естественно ожидать наличия у близких видов зерновок пищевых связей с близкими видами растений и приуроченности естественных групп зерновок к естественным группам их растений-хозяев. В действительности имеется значительное число фактов, подтверждающих это положение. Достаточно ярким примером такой связи может служить род *Bruchus* L., морфологически хорошо очерченный и в целом весьма гомогенный, заключающий в своем составе около 35 видов, тесно связанных исключительно с растениями из родов *Lathyrus*, *Vicia*, *Pisum*, *Lens*, *Cicer* — группы также вполне гомогенной и естественной. Близкие между собой центрально- и южноамериканские роды *Caryoborus*, *Pachymerus*, *Caryobruchus* развиваются за счет семян пальм. Распространенные в Старом Свете представители рода *Euspermophagus* живут на *Malvaceae* и *Convolvulaceae*. Виды рода *Callosobruchus* обитают главным образом на происходящих из Старого Света представителях рода *Phaseolus*, а *Pachybruchus*, по-видимому, также исключительно на *Convolvulaceae* и *Malvaceae*.

В гетерогенном и обширном роде *Bruchidius* можно наметить ряд видов, филогенетически явственно связанных друг с другом, которые образуют более естественные группы. Таким естественным ядром, например, можно считать виды, группирующиеся вокруг комплекса *B. astragali* — *B. virgatus* и биологически хорошо характеризующиеся связью с родом *Astragalus*. Подобным естественным циклом можно считать и группу видов *Bruchidius varius* Ol. — *Bruchidius femoralis* Gyll., приуроченных к *Trifolium* и также характеризующихся значительной морфологической близостью.

Биология зерновок, развивающихся за счет *Convolvulaceae* и *Malvaceae* (*Euspermophagus*), изучена пока слабо. Собственно говоря, кроме более или менее достоверных указаний на связи отдельных видов с определенными кормовыми растениями, в литературе отсутствуют какие-либо данные.

Кормовые связи подсемейств *Amblycerinae* (*Euspermophagus*) и *Bruchinae* дают довольно характерную картину параллелизма в выборе определенных групп растений для питания. Совершенно очевидна полная независимость эволюции этих двух подсемейств уже с очень ранних этапов развития *Bruchidae*. Эти подсемейства весьма резко обособлены морфологически, и их родство относится, по-видимому, к начальным моментам обособления сем. *Bruchidae* от хризомелоидного комплекса. Есть основание считать кормовые связи *Amblycerinae* и *Bruchinae* проявлением параллелизма пищевой специализации в двух группах, родственных систематически, но имеющих явно независимые пути морфологического и эколого-физиологического развития.

Чрезвычайно интересно, что виды *Pachymerinae* Старого Света, по-видимому, легко переходят с одного растения на другое. Это указывает на их меньшую экологическую специализацию, большую лабильность по сравнению с большинством других групп. Американские представители подсемейства, связанные с пальмами, видимо, значительно более специализованы. В отношении представителей подсем. *Pachymerinae*, свойственных Старому Свету, экологические данные очень скудны. Кормовыми растениями для некоторых видов *Pachymerus* оказываются бо-

бовые, что следует рассматривать как известный экологический параллелизм по отношению к подсем. *Bruchinae*, так как систематические связи этих двух групп очень отдаленны. В естественных условиях доходящий до крайнего юга СССР вид рода *Pachymerus*, в частности *P. lagonychii* Mots., живет за счет семян *Prosopis stephaniana*; это представляет несомненный интерес вследствие явно тропических связей рода *Prosopis*.

Из семейства вьюнковых (*Convolvulaceae*) в Палеарктической области зерновки развиваются в плодах *Convolvulus* и *Calystegia*. Особенно заслуживает внимания исследование эндемичных видов *Convolvulus* в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии, с которыми, вероятно связаны некоторые своеобразные и эндемичные виды зерновок нашей фауны.

Процесс расширения круга кормовых связей и сейчас продолжается достаточно интенсивно. Можно предполагать, что переход, например, некоторых групп зерновок на *Umbelliferae* или *Compositae* имеет геологически новейший характер.

Интересно отметить, что обособленные, систематически изолированные виды и группы *Bruchidae* нередко приурочены также к систематически изолированным и самобытным группам и видам растений. Таковы *Bruchus pavlovskii* Luk. et T.-M., развивающиеся на *Cicer songoricum*, виды рода *Rhaebus*—на *Nitraria*, *Bruchidius biguttatus* Ol. — на *Cistus*. Ряды близких видов, часто трудно различимых, оказываются приуроченными к обширным родам, характеризующимся значительным полиморфизмом, таким как *Astragalus*, *Onobrychis*, *Vicia*. Необходимо отметить также, что видовая дифференциация *Bruchidae* «отстает» от дивергенции соответствующих групп их кормовых растений. На значительном числе близких видов растений встречается один и тот же вид зерновки.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗЕРНОВОК

Современное географическое распространение зерновок, как и всех животных, является производным многообразного комплекса факторов. В этом сложнейшем клубке влияний и зависимостей нет возможности при современной изученности, вопроса разобраться с достаточной ясностью. Связи и зависимости от климатического комплекса ориентировочно изучены лишь для очень небольшого количества видов и строить на этом какие-либо выводы пока преждевременно.

Резко выраженная кормовая специализация ставит распределение *Bruchidae* в прямую зависимость от распространения их кормовых растений; наличие тех или иных видов *Bruchidae* в фауне и степень их разнообразия определяются присутствием в растительном покрове необходимых для их развития кормовых растений. В этом смысле распространение *Bruchidae* должно считаться производным растительного ландшафта данной территории; поэтому основные особенности распространения *Bruchidae* могут быть поняты лишь при сопоставлении фактических данных по распространению групп зерновок с географией соответствующих групп растений. Лишь таким путем можно выяснить историю расселения, пути и закономерности формирования фауны зерновок какой-либо территории.

Зерновки обладают весьма совершенными локомоторными способностями: все они без исключения отлично летают. Кроме того, распространение многих видов по территории земного шара оказалось исключительно облегченным благодаря связи зерновок с семенами культурных бобовых растений. Последние по мере развития сельского хозяйства и междуна-

родных экономических сношений распространялись все шире и шире, а вместе с ними и зерновки получили возможность захватывать все новые и новые территории. Таким образом, ареал зерновок, связанных с культурными растениями, в очень многих случаях оказался сильно искаженным деятельностью человека еще задолго до начала изучения этой группы насекомых. Едва ли какая-либо другая, численно значительная группа насекомых может соперничать с *Bruchidae* в смысле легкости завоза.

Несомненно, уже задолго до существования научной энтомологии, до середины XVIII в., ряд видов *Bruchidae* сильно распространился по земному шару, став почти космополитами. Так, гороховая зерновка была описана из Северной Америки и долгое время считалась происходящей из этой страны, между тем несомненно ее происхождение из стран восточного Средиземноморья (Бекман, 1929), в Америку же она попала при помощи человека.

Связи зерновок с культурными растениями уже старым систематикам были достаточно ясны, и нет сомнения в том, что начало энтомологического изучения *Bruchidae* застало ареалы их уже в сильно искаженном виде. По-видимому, интенсификация расселения зерновок связывается исторически с двумя моментами человеческой культуры: 1) с интенсивным развитием земледелия и ввозом новых растений из других стран; 2) с усиленным товарообменом между странами и особенно увеличением продуктовых перевозок.

Вторжение зерновок в новые страны в связи с интенсификацией торговых сношений и особенно продуктовой торговли происходило волнами, которые совпадают с некоторыми историко-экономическими моментами. Фасолевая зерновка, например, в Европу попала с двумя основными волнами ввоза американской продукции — после Франко-германской войны 70-х годов прошлого столетия и после мировой империалистической войны 1914—1918 гг. Таким образом, зерновки, связанные с культурными бобовыми, имеют мощный фактор пассивного расселения в виде земледельческой и торговой деятельности человека.

Завоз *Bruchidae* в новые страны очень редко заканчивается их акклиматизацией. Так, при завозе в палеарктические страны многочисленных тропических видов зерновок нет основания предполагать возможность их вхождения в чуждую фауну в качестве постоянного элемента, это может быть лишь в сравнительно редких случаях (*Acanthoscelides obtectus*, Say, *A. mimosae* F.). Часто реконструировать ареал отдельных видов зерновок, восстановить те естественные географические границы, в которых обитал вид до его завоза, не представляется возможным (например, *Bruchus pisorum* L.). В других случаях о первоначальном ареале можно говорить с большей или меньшей определенностью. Так, очевидно, первоначальный ареал *Acanthoscelides obtectus* Say был приурочен к Центральной Америке, которая вместе с тем является и родиной фасоли. С значительной долей вероятности можно говорить о том, что из числа палеарктических видов зерновок явственно изменен деятельностью человека ареал следующих видов: *Bruchus pisorum* L., *B. rufimanus* Boh., *B. dentipes* Baudi, *B. lentis* Fröl., *B. brachialis* Fähr., *B. ervi* Fröl., *B. tristis* Boh.

Многочисленные факты завоза в различные страны тропических видов или вообще видов, которые не могут акклиматизироваться (например, в Ленинград ряда встречающихся на юге СССР форм, как *Bruchidius halodendri* Gebl., *Bruchus pisorum* L., *B. rufimanus* Boh.), и случаи нахождения этих видов в течение зимнего периода в отапливаемых помещениях в характеристику ареала видов входить, конечно, не должны.

Несколько иначе нужно рассматривать многочисленные случаи приспособления к обитанию в зернохранилищах видов тропического происхождения, имеющих непрерывный цикл развития и откладывающих яйца на сухие зерна (в условиях отапливаемых помещений и летом). Такие факты (*Acanthoscelides obtectus* Say, *Callosobruchus chinensis* L., *C. maculatus* F.) говорят о весьма своеобразном приспособлении видов зерновок к необычным условиям, приспособлении, обеспечивающем длительную возможность обитания вне природных условий и возможность чрезвычайно далеких перевозок.

Обыкновенная фасоль, происходящая из Центральной Америки, была достоверно известна в южной Европе уже с середины XVI в.,¹ причем первыми странами, куда она попала, были Испания и Италия. Характернейший вредитель фасоли — зерновка *Acanthoscelides obtectus* Say получила широкую известность сравнительно в недавнее время — с 30-х годов прошлого столетия, когда она почти одновременно была описана из Америки и из Ирана (*Bruchus irsectus* Fährreus). Трудно точно установить момент завоза этой зерновки в Европу, но, по-видимому, более или менее широкое распространение она получила здесь лишь в конце прошлого столетия. В частности, во Франции она стала известна как вредитель фасоли лишь с 1880 г. (Feytaud, 1926), но до начала мировой войны 1914—1917 гг. она была известна лишь из южной Франции. Фасоль как заменитель дефицитного в это время мяса интенсивно ввозилась во Францию, Германию, Австрию во время первой мировой войны и особенно в первые годы после войны. 1920—1922 гг. оказались периодом значительного расширения ареала обитания фасолевой зерновки в пределах южной Европы. Фасолевая зерновка в это время обосновалась во многих местностях южной Европы (в полевых и амбарных условиях). В Австрии она дошла до широты Вены, во Франции — до района Парижа (департамент Сены), в Германии и Англии стала обычным и существенным вредителем фасоли и других бобовых в условиях зернохранилищ.

В пределах СССР фасолевая зерновка известна из западной части Закавказья — Абхазии, западной Грузии, Аджаристана, причем широкое распространение здесь она получила в течение последних 15—16 лет.

Суммируя изложенное, приходится признать, что наиболее характерными чертами расселения зерновок являются: 1) быстрота расселения в пределах географической «точки» вследствие развития летательных способностей; 2) легкость транспортировки и в связи с этим сильное искажение первоначальных ареалов деятельностью человека.

На территории земного шара зерновки распространены довольно равномерно. Представители этого семейства известны почти из всех стран причем в палеарктической фауне они представлены достаточно богато (около 20% числа известных видов). Изучение характерных черт распространения отдельных видов зерновок внепалеарктической фауны затруднительно, так как систематика тропических видов этого семейства находится в совершенно хаотическом состоянии, всякий же биогеографический факт прежде всего должен иметь под собой достаточно прочную морфолого-систематическую основу. Поэтому о тропической фауне зерновок можно говорить лишь в самых общих чертах.

¹ Э. Э. Дитмер. 1929—1930. К вопросу о происхождении культурных растений. Тр. по прикладн. ботанике, генетике и селекции, XXIII : 309—402.

Особенно выдающееся значение в распространении палеарктических зерновок принадлежит странам Средиземноморья, причем здесь замечаются отчетливо две зоны эндемизма — западная и восточная.

Некоторые черты эндемизма имеет фауна Кавказа (точнее Закавказья) и Средней Азии, но число эндемичных видов в этих странах все же сравнительно ничтожно. Специфический характер имеет фауна *Bruchidae* Дальнего Востока, Японии и Китая, но эта фауна изучена очень слабо, она имеет очень ограниченные связи с фауной центральных частей Палеарктики и, в частности, Передней Азии.

Области эндемизма зерновок в Палеарктике приурочены к югу и в главной своей части лежат вне территории СССР. На территории Европы, за исключением крайнего юга, нет ни одного эндемичного вида *Bruchidae*. Это с очевидностью указывает на молодость фауны, пришедшей сюда из стран Средиземноморья, которые явились основной областью развития фауны *Bruchidae* во внетропических частях Старого Света.

Восточное Средиземноморье и Передняя Азия, являющиеся центром происхождения важнейших культурных бобовых из трибы *Viceae*, вместе с тем должны рассматриваться как центр происхождения значительной части специфических вредителей этих бобовых — видов рода *Bruchus*. Очевидно, уже с самых ранних ступеней земледельческой культуры в этих областях человек разносил и разводил многих зерновок вместе с семенами определенных видов растений, известных уже в то время, — гороха, чечевицы, бобов. Вероятно, такие зерновки, как *Bruchus pisorum* L., *B. lentis* Fröl., *B. rufimanus* Boh., расселялись человеком вместе с их кормовыми растениями по меньшей мере уже с X в. до н. э.

Связи *Bruchidae* с ландшафтом определяются их кормовой специализацией на определенных видах или родах покрытосемянных растений. Зональные связи выражены постольку, поскольку, кормовые растения приурочены к тем или иным ландшафтным зонам. Климат в отношении распространения *Bruchidae* играет роль фактора, лимитирующего северные границы распространения видов. В отношении же остальных границ распространения нет никаких данных для утверждения о их сколько-нибудь серьезном значении.

Распространение одного вида — *Bruchus* s. str. (*B. sibiricus* Germ.) — до среднего течения Лены указывает на захождение в этот район элементов растительного ландшафта средиземноморского происхождения.¹ Этот вид, систематически близко связанный с рядом средиземноморских, переднеазиатских форм, не имеет в фауне северо-востока Азии каких-либо характерных систематических связей; два широко распространенных здесь дипаларкта — *B. atomarius* L. и *B. loti* Payk. — непосредственно с этим видом не связываются систематически, и уже самый факт их широчайшего распространения исключает возможность видеть в них что-либо характерное для какого-либо ограниченного участка Палеарктики. Подавляющее большинство видов *Bruchidae* характеризуется широкими ареалами.

Контролирующая роль климата в отношении *Bruchidae* сводится, по-видимому, к трем моментам: 1) гибели жуков-зерновок в зимнее время в результате длительных понижений температуры; 2) несоответствию условий температуры и влажности в период развития генеративных частей кормовых растений *Bruchidae* темпу роста и питанию личинки; 3) невоз-

¹ Е. М. Лавренко. 1938. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. В кн.: Растительность СССР, 1, М.—Л.: 235—296.

возможности в естественных условиях нормального существования видов, у которых отсутствует имагинальная диапауза, в областях с длительной и холодной зимой.

Перевозка зерновок человеком с последующим искусственным расширением их ареалов позволяет наметить следующие возможности инвазии.

1. Завоз видов, развивающихся на сухом зерне.

1. Завоз в новую для данного вида зерновки страну, соответствующую по своим природным условиям первоначальной родине данного вида, и последующая его акклиматизация на новой территории: *Acanthoscelides obtectus* Say в тропиках и субтропиках Старого Света (Африка, Азия, крайний юг Палеарктики, Австралия), *Callosobruchus chinensis* L. в тропической Америке, южной Африке, *B. prosopis* J. Lec. на Гавайях, *Bruchus pisorum* L. в Северной Америке, Японии.

2. Приспособление биологических особенностей данного вида при его завозе в новую страну к климатическим условиям этой страны, отличающимся от климата его родины. Таковы *B. pisorum* в Южной Америке и тропической Африке, *Acanthoscelides obtectus* Say в южной Европе, Африке, Азии, и т. д.

3. Завоз с возможностью развития и выживания лишь в искусственных условиях (склады, зернохранилища); полное отсутствие связей в новой стране с естественными условиями (китайская зерновка, *Callosobruchus maculatus* F., *Zabrotes subfasciatus* Boh., *Acanthoscelides mimosae* F. в Европе). При попадании в естественные условия новой страны — неизбежна гибель.

4. Занос живых жуков с семенами, но без последующего их размножения. Нередко в фаунистической литературе и каталогах такие случаи отмечаются как нахождение в составе чуждой фауны.

II. Завоз видов, имеющих возможность развиваться только на вегетирующих растениях.

1. Завоз в страну, в которой при благоприятной комбинации климатических условий возможно развитие зерновки и ее кормового растения (*B. pisorum* на севере Европы, в Ленинграде и т. д.).

2. Распространение по территории с климатическими условиями, неблагоприятными для зимовки, но позволяющими нормально развиваться во время вегетации растения (завоз *B. pisorum* L., в западные области Палеарктики).

3. Приспособление зерновок, происходящих из стран с холодным зимним периодом, к условиям тропиков (*B. pisorum* L., *B. rufimanus* Boh. в южной Африке, Южной Америке).

4. Завоз из первоначальной родины в страну, близкую климатически, с возможностью последующей акклиматизации (например, из Северной Америки в южную Европу).

Заслуживает внимания присутствие специализированных зерновок на таких широко распространенных видах, как *Trifolium pratense* и *T. repens*, лишь на крайнем юге их ареала в Европе, а также в СССР (на Кавказе и в Крыму), т. е. в средиземноморских частях общего очень обширного ареала их распространения. Группа эта, по-видимому, не имеет прямых связей с внепалеарктическими фаунами.

В комплексе климатических условий, определяющих расселение зерновок, весьма существенным моментом являются условия зимовки. По мере движения с запада на восток континента Евразии климатические условия становятся все более и более континентальными, что, несомненно,

и является одной из важнейших причин, препятствующих расселению на восток, хотя бы в пределах тех же широт, что и в Европе, таких широко распространенных видов, как *Bruchidius unicolor* Ol., *Bruchus pisorum* L., *B. rufipes* Hbst.

Ограничивают расселение зерновок также температура зимнего периода (гибель во время зимовки) и температура периода развития генеративных частей кормовых растений.

Сравнительно небольшим ареалом обладают очень немногие виды *Bruchidae*. Эти виды связаны исключительно с каким-либо одним растением (монофаги).

Сем. *Bruchidae* не имеет сколько-нибудь выраженного горного эндемизма. По-видимому, наблюдаемая иногда зависимость распространения зерновок от высоты ландшафта (например, у видов *Kytorrhinus*) связана с приуроченностью их кормовых растений к тем или иным высотам. Очевидно, среди насекомых, развивающихся за счет надземных частей растений — стеблей, цветков, плодов, нет сколько-нибудь явственного горного эндемизма (или такие формы очень немногочисленны). В то же время очень характерно огромное видовое многообразие в горных местностях таких родов, как *Otiorrhynchus*, *Prosodes*, *Dorcadion*, развитие личинок которых происходит в почве. *Bruchidae* не имеют также богатой фауны на островах.

В северной Европе нет, как уже указывалось, ни одного эндемичного вида. Более северное распространение зерновок, в частности в пределах европейской части СССР, — несомненно, новейшего происхождения.

Районы видового многообразия зерновок в настоящее время лежат в основном в пределах территорий, обладающих сухим или влажным субтропическим климатом. Современные центры видового многообразия в пределах Палеарктической области тяготеют к Средиземноморью и особенно к его восточной части. В отношении распространения отдельных подсемейств наши данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Единственный своеобразный род *Rhaebus* подсем. *Rhaebinae* приурочен только к Палеарктической области. Ареал рода простирается от крайнего юго-востока европейской части СССР, от нижнего Поволжья на восток до Алашани.

2. Подсем. *Pachymerinae* обладает весьма характерным ареалом. Представители этого подсемейства распространены в Неотропической области, причем виды *Pachymerus* заходят на крайний юг Северной Америки; часть видов распространена в тропиках Старого Света (юг Азии и Африки), при этом несколько видов заходят в пределы центральной части юга Палеарктической области (*Pachymerus pallidus* Ol., *P. ahngerii* Sem., *P. gonager* F.).

3. Подсем. *Bruchinae*, к которому принадлежит подавляющее большинство зерновок, наиболее богато и разнообразно представлено в Неарктической и Неотропической областях. В остальных областях *Bruchinae* в смысле численности видов представлены довольно равномерно, за исключением, впрочем, Австралии, которая крайне бедна представителями этого семейства (всего 11 видов). Фауна подсем. *Bruchinae* в южных частях Палеарктики, в общем достаточно богатая и разнообразная, стоит непосредственно за фауной Южной Америки.

4. Представители характерного подсем. *Kytorrhininae* с единственным родом *Kytorrhinus* имеют довольно своеобразную область распространения, лежащую в основном в пределах СССР. Западным формостом рода является степная полоса европейской части СССР;

на юге граница доходит до Северного Кавказа и, если подтвердится правильность указания Мелихара (Melichar, 1912), даже до альпийской зоны высокогорного Кавказа (Клухорский перевал); на востоке ареал рода простирается до Японии; на юге отдельные виды доходят до Туркмении, восточного Казахстана и в пределах Китая один вид до Алашани; один вид встречается в Северной Америке. В общем ареал рода лежит в пределах умеренной климатической зоны.

5. Подсем. *Amblycerinae* распространено довольно равномерно, главным образом в тропиках Нового и Старого Света. Роды *Zabrotes* и *Amblycerus* заходят на крайний юг Северной Америки, а *Euspermophagus* имеет отчетливые индо-африканские связи. Эндемики известны из Средней Азии, Малой Азии, Кавказа, Дальнего Востока.

При наличии известного габитуального сходства *Bruchidae* Палеарктической области и Северной Америки все же нет основания слишком сближать эти фауны, хотя исходная общность их корней не подлежит сомнению.

По количеству видов и родовому разнообразию на первом месте стоит неотропическая фауна, которой свойственны свыше 30% общего числа видов семейства, а также 60% всех установленных до сих пор родов *Bruchidae*.

Фауна зерновок Австралии, по-видимому, должна связываться с индомалайской фауной и, вероятно, возникла в результате сравнительно не очень древнего заселения. В общем фауна зерновок Австралии бедна (может быть, просто мало известна), хотя следовало бы ожидать мощного ее расцвета в связи с богатством *Leguminosae* в австралийской флоре.

Генезис некоторых групп *Bruchidae* нужно рассматривать в связи с генезисом *Leguminosae*, но переоценивать значение бобовых в филогенезе *Bruchidae* в целом нельзя, так как, несомненно, отдельные линии эволюционного развития семейства зерновок связывались с различными группами покрытосемянных.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ

Развитие подавляющего большинства *Bruchidae* в зернах бобовых растений, в том числе культурных, а также способность многих видов к массовому размножению позволяют считать их вредителями первостепенного значения, повреждения которых часто обесценивают продукцию этих культур.

Особенно серьезное значение как вредители бобовых зерновки приобретают в результате расселения человеком многих, в том числе наиболее вредных, видов при торговых и сельскохозяйственных сношениях далеко за пределы их первоначальных ареалов.

Бобовые как объект сельскохозяйственной культуры известны с глубокой древности. В бассейне Средиземного моря, особенно в его восточной части, еще в доисторические времена вошли в культуру растения из трибы *Viseae* (чечевица, горох, бобы). В Центральной и Южной Америке уже с древнейших времен получила широкое распространение культура фасолей (*Phaseolus vulgaris*, *Ph. multiflorus* и др.). Южная и юго-восточная Азия с глубокой древности являлась районом интенсивного развития культур таких растений, как *Dolichos*, *Vigna*, *Phaseolus aureus*, *Ph. mungo*, *Ph. calcaratus* и др. Семена всех этих культурных бобовых имеют характерных потребителей среди зерновок.

В настоящее время вредная деятельность многих зерновок приобрела широкую известность. Причиняемые ими убытки очень велики. В ряде стран повреждения зерновок парализуют культуру многих бобовых. Гороховая зерновка вызывая ежегодную гибель 30—40% (или больше) гороха, тормозит развитие этой культуры во многих местностях южной и юго-восточной Европы и в Северной Америке. Серьезнейшие повреждения фасоли (*Phaseolus vulgaris*) фасолевой зерновкой в южных частях Северной Америки, в южной Европе (завоз) и в других странах вызывают резкое сокращение площадей, занимаемых этой ценной культурой.

В условиях тропиков и субтропиков совершенно исключительное значение имеют виды зерновок, способных развиваться на сухом зерне, так как в короткий период они могут превратить в мусор большие запасы бобовых (*Acanthoscelidus obtectus* Say, *A. mimosae* F., *Callosobruchus chinensis* L., *C. maculatus* F., *Zabrotes subfasciatus* Boh.). В умеренном климате (например, в средней Европе) некоторые из этих видов могут размножаться в условиях отапливаемых помещений — в складах, коллекциях образцов семян и т. п. и также причиняют серьезные убытки.

Невыяснено пока экономическое значение многих видов зерновок, живущих за счет культурных растений из семейства мальвовых (*Hybiscus*, *Abutilon*, хлопок), но весьма возможно, что при соответствующих условиях, особенно при их искусственном расселении, некоторые из этих видов также могут стать серьезными вредителями.

Известный экономический интерес, вероятно, могут иметь виды рода *Euspermophagus*, развивающиеся в семенах вьюнка (*Convolvulus arvensis* и др.). Не исключена положительная роль этих зерновок, поскольку они сильно снижают семенную продукцию одного из распространеннейших сорняков.

Иногда вредят сами жуки, при дополнительном питании сильно повреждая цветки как *Leguminosae*, так и других растений (например, хлопка).

Фауна СССР включает немало потенциальных вредителей зерновых бобовых из рода *Bruchus*. Особенно заслуживает внимания контингент зерновок, повреждающих бобовые культуры на Кавказе. Видовой состав зерновок, вредящих в СССР культурным бобовым, изучен недостаточно. Можно думать, что значительное число сравнительно редко встречающихся видов в некоторых условиях могут стать серьезными вредителями. Так, например, лишь в 1938—1939 гг. была отмечена в Армении вредная деятельность (на вике) таких видов, как *Bruchus lugubris* Fähr., *B. incurvatus* Motsch., *B. venustus* Fähr. В 1939 г. были отмечены впервые сильные повреждения вики в Ахалцихском районе Грузинской ССР, производимые *Bruchus hamatus* Mill., который вообще до недавнего времени не был известен из пределов СССР. Весьма вероятно, что многие виды являются вредителями семян кормовых бобовых (эспарцет, клевер, люцерна), хотя до сих пор они вообще как вредители не числились (например, *Bruchidius femoralis* Gyll. на вике, *B. gilvus* Gyll. на эспарцете).

Особенно много видов зерновок могут стать вредителями при введении в культуру различных видов *Astragalus*, так как в естественных условиях представители *Bruchidius* сильно повреждают семена видов этого рода, нередко создавая серьезные затруднения при сборе семян.

Цахер (Zacher, 1952) приводит длинный список видов растений из различных семейств, повреждаемых зерновками. В этом списке значительное место занимают бобовые. Ниже приводится список растений из

семейства бобовых, распространенных в СССР, повреждаемых зерновками.¹

Albizzia — Альбиция

A. julibrissin — ?*Bruchidius ptilinoides* Fähr., *Acanthoscelides terrenus* Sharp.

Lagonychum — Мимозка

L. fractum (= *Prosopis stephaniana*) — *Pachymerus ahngerii* Sem., *P. lagonychii* Mots.

Gleditschia — Гледичия

G. japonica — *Bruchidius dorsalis* Fähr.

G. sinensis — ?*Bruchidius dorsalis* Fähr., *B. sinensis* Pic.

Thermopsis — Термонсис

Th. lanceolata — *Kytorrhinus thermopsis* Motsch.

Spartium — Метельник

S. junceum — *Bruchidius velaris* Fähr., *B. villosus* F., *B. nanus* Germ.

Genista — Дрок

G. tinctoria — *Bruchidius villosus* F.

Laburnum — Бобовник

L. anagyroides — *Bruchidius villosus* F.

Lembotropis — Острокильница

L. nigricans (= *Cytisus nigricans*) — *Bruchidius villosus* F.

Ulex — Колючий дрок

U. europaeus — *Bruchidius affinis* Fröl., *B. ulicis* Muls., et. Rey, *B. velaris* Fähr., *B. lividimanus* Gyll.

Cytisus — Ракитник

C. borysthenticus (= *C. biflorus*) — *Bruchidius villosus* F.

C. hirsutissimus (= *C. austriacus*) — *Bruchidius lividimanus* Gyll., *B. villosus* F.

C. albus — *Bruchidius lividimanus* Gyll.

C. aggregatus (= *C. capitatus*) — *Bruchidius villosus* F.

C. elongatus (= *C. lindemanni*) — *Bruchidius villosus* F.

Sarothamnus — Жарновец

S. scoparius (= *Cytisus scoparius*, *Sarothamnus vulgaris*) — *Bruchidius villosus* F.

¹ Список составлен на основании материалов Ф. К. Лукьяновича и дополнен данными Цахера (Zacher, 1952). В связи с тем, что данные о кормовых растениях приводятся в большинстве старых работ без авторов, мы также не указываем авторов видовых названий растений; однако в тех случаях, когда это было возможно, названия видов растений приведены в соответствии с принятыми во «Флоре СССР» названиями. Названия насекомых приводятся в соответствии с литературными источниками, без уточнения синонимии.

Medicago — Люцерна

- M. litoralis — *Bruchidius bimaculatus* Ol.
 M. orbicularis — *Bruchidius bimaculatus* Ol., *B. unicolor* Germ.
 M. rigidula — *Bruchidius bimaculatus* Ol.
 M. sativa — *Bruchidius perparvulus* Boh.

Trigonella — Пажитник

- T. grandiflora — *Bruchidius longulus* Schils.

Trifolium — Клевер

- T. alexandrinum — *Bruchidius alfieri*, *B. trifolii* Motsch.
 T. fragiferum — ?*Bruchidius femoralis* Gyll., *B. perparvulus* Boh.
 T. pannonicum — *Bruchidius sericatus* Germ.
 T. pratense — *Bruchidius trifolii* Motsch., *B. pusillimus* Sharp, *B. varius* Ol.
 T. repens — *Bruchidius femoralis* Gyll., *B. varius* Ol.

Galega — Галегга

- G. officinalis — *Bruchidius imbricornis* Panz., *B. varius* Ol.

Robinia — Робиния

- R. pseudacacia — *Bruchus pruininus* Horn, *B. cisti* F., ?*Bruchidius villosus* F., *Spermophagus robiniae* F.

Sphaerophysa — Сферофиза

- S. salsula — *Bruchidius apicipennis* Heyd.

Colutea — Пузырник

- C. hybrida (=C. persica) — *Acanthoscelides coluteae* Luk., *A. gussakovskii* Luk. et T.-M.

Halimodendron — Чингиль

- H. halodendron — *Bruchidius halodendri* Gebl.

Caragana — Карагана

- C. arborescens — *Kytorrhinus quadriplagiatus* Motsch.
 C. pygmaea — *Kytorrhinus karasini* Fisch.-W.

Astragalus — Астрагал

- A. glycyphyllus — *Bruchidius marginalis* F.
 A. ponticus — *Bruchidius astragali* var. *fischeri* Humm.
 A. sieversianus — *Bruchidius virgatus* Fähr.
 A. utriger — *Bruchidius myobromae* Mots.

Glycyrrhiza¹ — Солодка

- G. glabra — *Bruchidius tuberculicauda* Luk. et T.-M., *B. halodendri* Gebl., *B. vectabilis* Gyll.
 G. echinata — *Bruchidius glycyrrhizae* Fähr.
 G. uralensis — *Bruchidius glycyrrhizae* Fähr.

¹ Вследствие сложности синонимии некоторых видов *Glycyrrhiza* L. возможность установления связей отдельных видов *Bruchidius* с определенными видами этого рода затруднена. Для этой цели требуется массовый вывод зерновок из семян точно определенных видов *Glycyrrhiza*.

Coronilla — Вязель

C. varia — *Bruchidius seminarius* L.

Hedysarum — Копеечник

H. flexuosum — *Bruchidius gilvus* Gyll.

Onobrychis — Эспарцет

O. grandis — *Bruchidius onobrychidis* Luk. et T.-M.
O. pulchella — *Bruchidius convexicollis* Luk. et T.-M.
O. radiata — *Bruchidius gilvus* Gyll.
O. sativa — *Bruchidius gilvus* Gyll., *B. olivaceus* Germ., *B. unicolor* Ol.
O. vaginalis — *Bruchidius gilvus* Gyll., *B. koenigi* Schils.

Alhagi — Верблюжья колючка

A. pseudalhagi — *Bruchidius pallidulus* Reitt.

Arachis — Арахис

A. hypogaea — *Caryedon notativentris* Pic, *Pachymerus* (?) *acaciae* Gyll., *P. longus* Pic, *Pachymerus pallidus* Ol., *Caryedon cassiae* Gyll., *Callosobruchus ornatus* Boh.

Cicer — Нут

C. arietinum — *Bruchus rufimanus* Boh.
C. songoricum — *Bruchus pavlovskii* Luk. et T.-M.

Vicia — Вика

V. angustifolia (Вика узколистная) — *Bruchus atomarius* L., *B. brachialis* Fähr., *B. incurvatus* Motsch., *B. luteicornis* Ill., *B. nubilus* Boh., *B. rufimanus* Boh., *B. rufipes* Herbst, *B. viciae* Ol., *B. murinus* Boh.
V. atropurpurea (Черно-пурпурная вика) — *Bruchus brachialis* Fähr.
V. cracca (Мышиный горошек) — *Bruchus atomarius* L., *B. brachialis* Fähr., *B. pallidicornis* Boh., *B. rufipes* Herbst, *B. maculatipes* Pic.
V. dasycarpa — *Bruchus brachialis* Fähr.
V. dumetorum — *Bruchus atomarius* L.
V. ervilia (Французская чечевица) — *Bruchus ulicis vavilovi* Baekm., *B. tristis* Boh., *B. ervi* Fröl., *B. pallidicornis* Boh., *B. tristiculatus* Fähr., *B. ulicis* Muls.
V. faba (Бобы) — *Bruchus atomarius* L., *B. dentipes* Baudi, *B. rufimanus* Boh., *Bruchidius incarnatus* Boh., *B. algericus* All., *B. quinqueguttatus* Ol., *Callosobruchus chinensis* L., *C. maculatus* F., *Acanthoscelides obtectus* Say, *Zabrotes subfasciatus* Boh.
V. gracilis — *Bruchus griseomaculatus* Gyll., *B. dentipes* Baudi.
V. hyrcanica — *Bruchus ochraceosignatus* Heyd.
V. leucanthos — *Bruchus pisorum* L.
V. lutea — *Bruchus rufimanus* Boh., *B. dentipes* Baudi, *B. ochraceosignatus* Heyd.
V. monanthos (Одноцветковая чечевица) — *Bruchus pallidicornis* Boh., *B. rufimanus* Boh.
V. pannonica (Венгерская вика) — *Bruchus brachialis* Fähr., *B. incurvatus* Mots., *B. lugubris* Fähr., *B. rufimanus* Boh., *B. sibiricus transcausicus* Luk. et T.-M.

- V. pisiformis*
V. sativa (Посевная вика) — *Bruchus atomarius* L.
— *Bruchus hamatus* Mill., *B. atomarius* L., *B. dentipes* Baudi, *B. brachialis* Fähr., *B. incurvatus* Motsch., *B. lugubris* Fähr., *B. nubilus* Boh., *B. rufimanus* Boh., *B. sibiricus transcaasicus* Luk. et T.-M., *B. ulicis* Muls. et Rey, *B. tristiculus* Fähr., *B. ochraceosignatus* Heyd., *B. luteicornis* Ill., *B. rufipes* Herbst, *Bruchidius quinqueguttatus* Ol., *B. incarnatus* Boh., *Spermophagus bimaculatus* Pic., *Acanthoscelides dominicanus* Jek.
V. variabilis — *Bruchus affinis* Fröl., *B. brachialis* Fähr., *B. lugubris* Fähr. (?), *B. sibiricus transcaasicus* Luk. et T.-M., *B. venustus* Fähr.
V. villosa (Мохнатая вика) — *Bruchus brachialis* Fähr., *B. rufimanus* Boh., *B. viciae* Ol., *B. rufipes* Herbst., *Bruchidius bimaculatus* Ol., *B. fasciatus* Ol.
V. tenuifolia — *Bruchus venustus* Fähr., *B. viciae* Ol., *B. loti* Payk.
V. tetrasperma — *Bruchus griseomaculatus* Gyll.
V. sepium — *Bruchus viciae* Ol., *B. atomarius* L., *B. luteicornis* Ill., *B. rufipes* Herbst, *B. affinis* Fröl., *B. griseomaculatus* Gyll.
Vicia sp. sp. (без указания вида) — *Bruchus hamatus* Baudi, *B. brachialis* Fähr., *B. rufimanus* Boh., *B. ochraceus* Schaeff., *Bruchidius marginalis* F., *B. unicolor* Germ.

Lens — Чечевица

- L. culinaris* (= *L. esculenta*) — *Bruchus atomarius* L., *B. brachialis* Fähr., *B. ervi* Fröl., *B. incarnatus* Boh., *B. lentis* Fröl., *B. luteicornis* Ill., *B. loti* Payk., *B. pallidicornis* Boh., *B. ulicis* Muls. et Rey, *B. tristiculus* Fähr., *B. rufimanus* Boh., *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say.

Lathyrus — Чина

- L. annuus* — *Bruchus tristiculus* Fähr.
L. aphaca — *Bruchus laticollis* Boh.
L. cicera — *Bruchus tristiculus* Fähr.
L. hirsutus — *Bruchus tristiculus* Fähr., *B. emarginatus* All.
L. latifolius — *Bruchus tristiculus* Fähr., *B. viciae* Ol., *B. affinis* Fröl., *B. ervi* Fröl.,
B. holosericeus Schönh.
L. maritimus — *Bruchus affinis* Fröl.
L. miniatus — *Bruchus viciae* Ol.
L. montanus — ?*Bruchus altaicus* Fähr., ?*B. atomarius* L., ?*B. loti* Payk.
L. niger — *Bruchus viciae* Ol.
L. ochrus — *Bruchus affinis* Fröl.
L. odoratus — *Bruchus nubilus* Boh., *B. tristiculus* Fähr.
L. pisiformis — *Bruchus atomarius* L.
L. pratensis — *Bruchus atomarius* L., *B. loti* Payk., *B. tristis* Boh., *B. affinis* Fröl.,
B. luteicornis Ill.
L. sativus — *Bruchus affinis* Fröl., ?*B. pisorum* L., *B. luteicornis* Ill., *B. rufimanus* Boh., *B. tristis* Boh., *Callosobruchus chinensis* L., *Acanthoscelides obtectus* Say.
L. silvestris — *Bruchus affinis* Fröl.
L. sphaericus — *Bruchus viciae* Ol.
L. tuberosus — *Bruchus atomarius* L., *B. loti* Payk., *B. altaicus* Fähr.
L. vernus — *Bruchus atomarius* L., *B. loti* Payk.
Lathyrus sp. sp. (без указания вида) — *Bruchus nubilus* Boh., *B. luteicornis* Ill., *B. venustus* Fähr., *B. affinis* Fröl.

Pisum — Горох

- P. arvense* — *Bruchus pisorum* L., *B. affinis* Fröl., *B. tristis* Boh., *B. emarginatus* All., *B. albopictus* Allard, *Bruchidius murinus* Boh., *Zabrotes subfasciatus* Boh., *Callosobruchus phaseoli* Gyll., *C. chinensis* L.
- P. elatius* — *Bruchus pisorum* L.
- P. sativum* (Горох посевной) — *Bruchus atomarius* L., *B. emarginatus* All., *B. perezii* Kraatz, *B. pisorum* L., *B. rufimanus* Boh., *B. ulicis* Muls. et Rey, *Bruchidius incarnatus* Boh., *Callosobruchus chinensis* L., *Zabrotes subfasciatus* Boh.

Glycine — Соя

- G. hispida* (Соя) — *Bruchus pruininus* Horn, *Acanthoscelides obtectus* Say, *Zabrotes subfasciatus* Boh., *Callosobruchus maculatus* F.

Phaseolus — Фасоль

- Ph. acutifolius* — *Callosobruchus quadrimaculatus* F., *Acanthoscelides obtectus* Say.
- Ph. articulatus* — *Callosobruchus chinensis* L., *C. maculatus* F., *Zabrotes subfasciatus* Boh.
- Ph. aureus* — *Callosobruchus chinensis* L., *C. maculatus* F., *Acanthoscelides obtectus* Say.
- Ph. lunatus* — *Acanthoscelides obtectus* Say, *Callosobruchus maculatus* F., *C. glaber* Allib., *C. phaseoli* Gyll., *Zabrotes subfasciatus* Boh.
- Ph. multiflorus* — *Acanthoscelides obtectus* Say, *Zabrotes subfasciatus* Boh.
- Ph. mungo* — *Callosobruchus chinensis* L., *Zabrotes subfasciatus* Boh.
- Ph. radiatus* — *Callosobruchus chinensis* L., *C. glaber* Allib.
- Ph. vulgaris* — *Acanthoscelides obtectus* Say, *A. armitagei* Pic, *A. mimosae* F., *Bruchus pisorum* L., *Callosobruchus chinensis* L., *C. phaseoli* Gyll., *C. maculatus* F., *C. ornatus* Boh.

Vigna — Вигна

- V. aequipedalis* — *Callosobruchus maculatus* F., *C. chinensis* L.
- V. sinensis* — *Callosobruchus chinensis* L., *C. maculatus* F., *C. analis* F., *C. ornatus* Boh., *Acanthoscelides obtectus* Say, *Zabrotes subfasciatus* Boh.

Из приведенного списка видно, что как зерновые, так и кормовые, а также и декоративные культуры из семейства бобовых имеют целый ряд специфических вредителей из семейства жуков-зерновок.

Меры борьбы с зерновками должны проводиться с учетом биологических особенностей отдельных видов. Так, против гороховой зерновки рекомендуется производить опыливание гороха дустами ДДТ во время цветения, а против фасольевой зерновки — во время образования бобов. Однако нельзя забывать, что горох — типичная энтомофильная культура, в связи с чем следует учитывать необходимость сохранения опылителей и мероприятия по борьбе с зерновкой согласовывать также и с биологией опылителей. Следует проводить также фумигацию зараженных семян. Из агротехнических мероприятий необходимо проводить раннюю и без потерь уборку зерновых бобовых, после чего производить яблечную вспашку. Кроме того, следует производить отделение зараженного зерна от здорового погружением в растворы поваренной соли.

В отношении зерновок, имеющих карантинное значение, например китайской зерновки (объект внешнего карантина), необходимо тщательно соблюдать карантинные мероприятия. Необходимо точное соблюдение запрещения вывоза фасоли из зараженных фасольевой зерновкой областей в районы, свободные от вредителя.

МЕТОДИКА СБОРА ЗЕРНОВОК

Специальные сборы жуков-зерновок следует производить с учетом их кормовых связей с растениями. Личинки зерновок питаются исключительно семенами ряда групп покрытосемянных растений. Подавляющее большинство зерновок развивается в семенах бобовых (Leguminosae); кроме того, в фауне СССР несколько видов специализировано на зонтичных (Umbelliferae), вьюнковых (Convolvulaceae), ладанниковых (Cistaceae), сложноцветных (Compositae) и парнолистниковых (Zygophyllaceae). Не исключена возможность связи отдельных видов зерновок и с некоторыми другими семействами, например мальвовыми (Malvaceae).

Внутри плодов указанных растений завершается, как правило, весь цикл развития зерновок и ко времени созревания семян в них уже обычно находятся куколки или взрослые жуки.

При изучении фауны зерновок указанным группам растений должно быть уделено специальное внимание и на них следует в первую очередь производить поиски этих насекомых. Следует, однако, иметь в виду, что имагинальное (дополнительное) питание зерновок может происходить, помимо их основных кормовых растений, также на цветках растений некоторых других семейств, чаще всего на крестоцветных (Cruciferae), розоцветных (Rosaceae), молочайных (Euphorbiaceae) и др.

Есть основания предполагать наличие специфических потребителей из семейства зерновок почти на всех родах и на большинстве видов культурных и дикорастущих бобовых (Leguminosae), поэтому при изучении фауны зерновок необходимо производить обследование всех представителей этого обширного семейства растений.

Можно отметить следующие роды дикорастущих и культурных бобовых, исследование которых особенно существенно и с которыми, по видимому, связана основная масса видов зерновок фауны СССР: *Pisum*, *Vicia*, *Lens*, *Lathyrus*, *Orobis*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Glycyrrhiza*, *Trifolium*, *Medicago*, *Galega*, *Cytisus*, *Genista*, *Thermopsis*, *Onobrychis*, *Colutea*, *Trigonella*, *Sphaerophysa*, *Halimodendron*, *Prosopis*, *Spartium*, *Laburnum*.

Кроме того, заслуживает внимания обследование следующих родов дикорастущих и отчасти культурных бобовых, связь зерновок с которыми если пока в СССР и не отмечена, то весьма вероятна: *Cicer*, *Ononis*, *Hedysarum*, *Lotus*, *Calophaca*, *Alhagi*, *Goebelia*, *Ammothammus*, *Ammodendron*, *Smirnovia*, *Cercis*, *Chesneya*, *Eremosparton*, *Albizzia*, *Psoralea*, *Gleditschia*, *Arachis*, *Robinia*, *Caragana*, *Glycine*, *Lespedeza*, *Desmodium*, *Maackia*, *Gueldenstedtia*, *Falcata*.

Из семейства вьюнковых (Convolvulaceae) зерновки развиваются в семенах *Convolvulus* и *Calystegia*. Особенно интересно исследование в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии эндемичных видов рода *Convolvulus*, а на Дальнем Востоке — рода *Calystegia*. На этих растениях следует ожидать нахождения ряда специфических видов рода *Euspermophagus*, кормовые растения которых вообще неизвестны.

Из зонтичных (Umbelliferae) установлена связь зерновок с *Eryngium*, *Prangos*, *Caucalis*. Можно ожидать развития зерновок также и на других растениях этого семейства, например на *Ferula*.

Связи зерновок с растениями других семейств — сложноцветных, ладанниковых, парнолистниковых — изучены слабо. Необходимо исследование в первую очередь родов *Centaurea*, *Cistus*, *Helianthemum*. На *Nitratia* (в костянках) развиваются своеобразные зерновки из рода *Rhaebus*.

Специальные приемы сбора зерновок в основном заключаются в различных способах их обнаружения и вылавливания на генеративных частях их кормовых растений и в выведении жуков из плодов и семян этих растений.

1. Кошение сачком (обычного типа из плотной ткани) может быть применено для обнаружения и массового сбора зерновок (вместе с другими насекомыми) без учета их пищевых связей с определенными растениями. Косить сачком следует как по зарослям бобовых и зонтичных, так и по цветущим крестоцветным, сложноцветным, розоцветным и т. д.

2. Отряхивание в сачок (тот же, что и для кошения). Насекомые, сидящие на цветках и плодах бобовых (или других растений), стряхиваются быстрыми движениями в сачок, который держится снизу.

3. Сбор на растениях, главным образом на цветках и плодах, в пробирку или при помощи эксгаустора. Предварительно производится очень осторожно тщательный осмотр генеративных частей растений и обнаруженных на них жуков быстро накрывают пробиркой или трубкой эксгаустора.

4. Сбор у корней бобовых и других растений в период зимовки. На зиму жуки обычно концентрируются у корней их кормовых и некоторых других растений, где иногда их и можно обнаружить осенью или ранней весной, для чего следует производить тщательный осмотр почвы и особенно растительных остатков у корней бобовых и других растений.

5. Вывод жуков из плодов их кормовых растений. Плоды растений, с которыми предполагается возможность связи зерновок (бобовые, зонтичные, сложноцветные, вьюнковые), следует собирать после их подсыхания (созревания). Отличить зараженные зерновками плоды и семена от здоровых при поверхностном осмотре довольно трудно, почему следует брать значительное их количество с отдельных растений независимо от того, известно ли об их зараженности или нет. Эти плоды следует сразу же положить в более менее изолированное помещение: пергаментные пакеты, небольшие мешочки из плотной ткани, крупные пробирки или небольшие баночки; в экспедиционных условиях удобнее всего пользоваться плотными бумажными или пергаментными пакетами или мешочками.

Плоды, собранные с различных видов растений, ни в коем случае нельзя смешивать. В случае невозможности в полевой обстановке различить виды растений, необходимо отдельно помещать плоды, взятые с каждого экземпляра растений (особенно это следует иметь в виду для трудно отличимых видов родов *Astragalus*, *Vicia*, *Oxytropis* и т. д.). В этих случаях желателен также сбор цветков и листьев, что облегчит дальнейшее определение растений.

При сборе плодов, как и вообще всякого ботанического и зоологического материала, необходимо снабжать их точными этикетками с указанием местности, времени сбора, условий обитания и фамилии собирателя.

Из собранных плодов обычно через полтора месяца начинают выходить жуки, которые довольно долго (несколько месяцев) остаются живыми. Жуки могут быть собраны в пробирки, которые временно (во избежание смешения этикеток) можно оставлять в одних пакетах или банках с плодами. Пробирки следует плотно затыкать ватой. Можно также поместить жуков обычным способом на слой ваты.

После выхода жуков плоды (поврежденные и здоровые) следует сохранять, так как они нужны для характеристики повреждений зерновок, а также для точного определения видов растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Багдасарян Б. А. 1941. Жуки зерновки (*Bruchidae*, *Coleoptera*) Армянской ССР и их связь с растениями, в частности с бобовыми. Научн. тр. Ереванск. гос. унив., XVI : 309—374.
- Багдасарян Б. А. 1948. Биология *Bruchidius holosericeus* Schönh. окрестностей Еревана. Сб. научн. тр. Ереванск. гос. унив. им. В. М. Молотова, XXVIII : 73—78 (на армянск. языке, резюме на русск. языке).
- Багдасарян Б. А. 1950. О некоторых вопросах биологии чечевичной зерновки (*Bruchus lentis* Fröl.) в условиях Армении. Сб. научн. тр. Ереванск. гос. унив. им. В. М. Молотова, XXX : 163—181 (на армянск. языке, резюме на русск. языке).
- (Беккер А.) Becker A. 1892. Neue Pflanzen und Insektenentdeckungen in der Umgegend von Sarepta. Bull. Soc. Nat. Mosc., Nouv. ser., VI : 62—70.
- Бекман Ю. И. 1925. Об опасности завоза жуков-зерновок. Изв. Гос. инст. опытно-агрономии, III, 2—4 : 136—137.
- Бекман Ю. И. 1928. *Bruchidae*. В кн.: Определитель насекомых. Под ред. И. Н. Филюшева. М.—Л. : 426—428.
- Бекман Ю. И. 1929. Наблюдения над завозом зерновых вредителей. Изв. прикладн. энтомолог., IV, 1 : 157—163.
- Бельский Б. И. 1948. Эффективные способы борьбы с гороховой зерновкой. Селекция и семеноводство, 3 : 56—62.
- Брудная А. А. 1940. Естественные враги гороховой зерновки. Докл. Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 12 : 6—10.
- Варсимашвили В., Н. Тулашвили, Т. Алхазисвили. 1949. Фасолевая зерновка *Acanthoscelides obtectus* (Say) в условиях Грузии. Тр. Инст. защиты растений АН ГрузССР, VI : 101 : 113.
- Васильев И. В. 1934а. Фасолевая зерновка. Главнейший вредитель фасоли (лобии) и меры борьбы с ней. Карантинный пункт НКЗема АССР Абхазии : 3—12.
- Васильев И. В. 1934б. Б. регите фасоль от зерновки. На защиту урожая, 7 : 33—34.
- Васильев И. В. 1935. Фасолевая зерновка в полевых условиях Абхазии. Защита растений, сб. № 1 : 124—130.
- Васильев И. В. 1939. Происхождение и мировое распространение гороховой зерновки (*Bruchus pisorum* L.). Вестн. защиты растений, 1 (20) : 44—45.
- Васильев И. В. 1940. Результаты изучения гороховой зерновки. В кн.: Итоги научно-исслед. работ ВИЗР за 1939 г. Сельхозгиз : 35—40.
- Васильев И. В. 1941. Гороховая зерновка (*Bruchus pisorum* L.). Литературная сводка. Вестн. защиты растений, 1 : 27—35.
- Васильев И. В. 1951. Об одной особенности яйцекладки гороховой зерновки (*Bruchus pisorum* L.). Зоол. журн., XXX, 5 : 477—478.
- (Геблер Ф. А.) Gebler F. A. 1825. *Coleoptera Sibiriae species novae descripta*. In: Hummel. Essais Entomologique, VI. St.-Petersbourg : 8.
- (Геблер Ф. А.) Gebler F. A. 1830. Notae et Additamenta ad Catalogum Coleopterorum. In: Ledebours Reise, Berlin, II : 134; III : 15.
- (Геблер Ф. А.) Gebler F. A. 1833. см.: Schönherr, 1833.
- (Геблер Ф. А.) Gebler F. A. 1848. Verzeichniss der im Kolywano-Woskresenskischen Hüttenbezirke Süd-West Sibiriens beobachteten Käfer mit Bemerkungen und Beschreibungen. Bull. Soc. Nat. Mosc., I : 317—320.
- Гернет К. 1861. Энтомологические заметки. Тр. Русск. энтомолог. общ., 1 : 76.
- (Гохгут Г.) Gochhut H. 1847. Enumeration der Rüsselkafer. Bull. Soc. Nat. Mosc., XX, 2 : 453—459.
- Добровольский Б. В. 1951. Вредные жуки. Ростов-на-Дону : 1—455 (*Bruchidae* : 163—167).
- Знойко Н. В. 1952. Вредители семян желтой акации. Энтомолог. обзор., XXXII : 52—53.
- Иванов С. П. 1933. До морфологии внутреннего статевого аппарата у *Bruchus pisorum* L. Журн. био-зоологичн. цикла ВУАН, 4 (8) : 81—82.
- Иванова З. В. 1949. Амбарные вредители и меры борьбы с ними. Сельхозгиз, М., : 1—102 (13—17).
- Карпова А. И. 1950. Перспективы биологического метода борьбы с гороховой зерновкой при помощи яйцееда *Lathromeris senex* (Grese) (Hymenoptera, *Trichogrammatidae*). Энтомолог. обзор., XXXI, 1—2 : 54—62.
- Кеппен Ф. П. 1882. Вредные насекомые, II. СПб., Изд. Департ. земледел.: 1—585 (*Bruchidae* : 273).
- Клоков Е. В. 1927—1928. О жуке, повреждающем семена эспарцета. Захист рослин, 3—4 : 161—164.

- К о р а б И. И. 1923. Культура гороха в связи с зерновкой *Laria (Bruchus) pisi* L. Бюлл. Сортоводно-семенного управл. Сахаротреста, 7 : 111—117.
- К о р а б И. И. 1927. О горохе и гороховой зерновке. Тр. Белоцерковск. селекц. ст., II, 4 : 81—126.
- К о р а б И. И. 1928. Инструкция по борьбе с гороховой зерновкой (*Bruchus pisorum* L.). Киев : 1—24.
- К о р а б И. И. 1931. Руководство по борьбе с гороховой зерновкой (*Bruchus pisorum* L.). Киев.
- К о р о л ь к о в Д. М. 1929. Вредители сельскохозяйственных растений Сочинского района Черноморского округа по наблюдениям 1926 и 1927 гг. Сочи : 8—12.
- К р а с н ю к П. И. 1929. Материалы к изучению вопроса о повреждаемости гороха гороховой зерновкой. Тр. Млевск. садово-огородн. опын. ст., 18 : 1—26.
- К р и ш т а л ь О. П., О. И. П е т р у х а. 1949. Шкідники бобових та злакових рослин, I. Видавництво Київськ. державн. унів. ім. Т. Г. Шевченка, Київ : 51—68.
- К у л а г и н Н. М. 1922. Вредные насекомые, I. Госиздат, Пб. : 236—237.
- Л а з а р о в А. В. 1931. Исследования върху биологята на граховия бръмбар *Laria (Bruchus) pisi* L. и вредатаму. Изв. Българск. ентомолог. друж., VI : 98—114.
- Л у к ь я н о в и ч Ф. К. 1939. Жуки рода *Rhaebus* Fisch.-W. (Coleoptera, *Bruchidae*) и их связь с *Nitraria* (Zygophyllaceae). Сб. «Президенту АН СССР акад. В. Л. Комарову к семидесятилетию со дня рождения и сорокопятилетию научной деятельности». Изд. АН СССР, М.—Л. : 546—566.
- Л у к ь я н о в и ч Ф. К. 1948. *Bruchidae*. В кн.: Определитель насекомых Европейской СССР. Сельхозгиз, М.—Л. : 507—509.
- Л у к ь я н о в и ч Ф. К. и А. Н. Р е й х а р д т. 1932. Сем. *Bruchidae* (= *Lariidae*). Зерновки. В кн.: Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран. Тр. защиты растений, Энтомология, 5 : 409—415.
- М а з а р а к и й В. В. 1903. О гороховой зерновке (*Bruchus pisi* L.). Тр. Русск. энтомолог. общ., 36, 1—2 : CI—CIII, 28—129.
- М а т к о в с к и й 1937. Новое в борьбе с гороховой зерновкой. Защита растений, 13 : 83—86.
- М е д в е д е в а В. И. 1953. Фасолевая зерновка и меры борьбы с ней. Мин. с.-х. и заготовок СССР, М. : 1—16.
- (М о ч у л ь с к и й В. И.) M o t s c h u l s k y V. I. 1839. Insectes du Caucase et des provinces transcaucasiens. Bull. Soc. Nat. Mosc., XII, 1 : 44—67.
- (М о ч у л ь с к и й В. И.) M o t s c h u l s k y V. I. 1840. Enumeration systematique des insectes. Bull. Soc. Nat. Mosc., XIII, 1—4 : 181—202.
- (М о ч у л ь с к и й В. И.) M o t s c h u l s k y V. I. 1845. Remarques sur la collection de Coleopteres Russes. Bull. Soc. Nat. Mosc., XVIII : 3—127.
- М о ч у л ь с к и й В. И. 1854. О гороховиках, портящих стручковые растения. Тр. Имп. Вольн. экон. общ. 1 : 1—19.
- (М о ч у л ь с к и й В. И.) M o t s c h u l s k y V. I. 1873. Enumeration nouvelle especes de Coléoptera. Bull. Soc. Nat. Mosc. XLVI, 1 : 466—482, 2 : 203—252.
- П л о т н и к о в В. И. 1926. Насекомые, вредящие хозяйственным растениям в Средней Азии. Изд. 2-е, Узбекск. опын. ст. защиты растений, Ташкент : 1—292.
- Р у м я н ц е в П. Д. 1940. Амбарные вредители и меры борьбы с ними. Снабтехиздат. М.—Л. : 56—61.
- Р я х о в с к и й В. В. 1953. Главнейшие вредители семенных посевов эспарцета. Изд. АН УССР, Киев : 7—12.
- (С е м е н о в А. П.) S e m e n o v A. 1896. Insectorum quorundam novorum faunae transcaspiacae diagnoses. Ежегодн. Зоолог. музея Имп. Акад. наук, 1 : 378—386.
- С м и р н о в Д. А. 1911. К биологии и метаморфозу *Bruchus affinis* Froehl. и вообще зерновок (Coleoptera, *Bruchidae*). Русск. Энтомолог. обозр., XI, 2 : 169—194.
- (С о л ь с к и й С.) S o l s k y S. 1866. Matériaux pour servir à l'étude des insectes de la Russie. Hor. Soc. Ent. Ross., IV : 179—185.
- (С о л ь с к и й С.) S o l s k y S. 1867. Deux Coléoptères nouveaux de la Sibirie orientale. Hor. Soc. Ent. Ross., VI : 310—314.
- (С о л ь с к и й С.) S o l s k y S. 1869. Synonymische Bemerkungen. Hor. Soc. Ent. Ross., VI : 94.
- С т р е л ь ц о в И. И. 1928. Материалы по изучению вредных насекомых восточно-степной области Украины. Днепропетровск. Восточно-степн. обл. с.-х. опын. ст. им. Клименко, отд. с.-х. энтомологии, 44 : 12—39.
- С у ф и е в Л. О., Н. Н. Ш у т о в а, К и я н о в с к и й. 1937. Всесоюзная сводка по вредителям, задержанным на импортном растительном материале 1934—1935 гг. М. : 8—9, 34—39.

- Тер-Минасян М. Е. 1954. Новые виды зерновок (Coleoptera, *Bruchidae*) фауны СССР. Тр. Зоолог. инст. Акад. наук СССР, XV : 67—73.
- Фабр-Шевьер И. Я. 1905. Инстинкт и нравы насекомых, II. СПб. : 265—277. (Фальдерман Ф.) Faldermann F. 1837. Fauna Entomologica Transcaucasica. Nouv. Mém. Soc. Nat. Mosc., II : 151—152.
- (Фишер Г.) Fischer G. 1809. Sur deux genres nouveaux de Coléoptères. Mém. Soc. Imp. Nat. Mosc., II : 293—304.
- (Фишер Г.) Fischer G. 1824. Entomographia Imperii Rossici, II. СПб. : 178.
- Шевченко М. И. 1954. Защита зерна от вредителей при хранении. Сельхозгиз, М.—Л. : 16—21.
- Шорохов П. И. и С. И. Шорохов. 1938. Вредители запасов зерна и зернопродуктов. М. : 77—82.
- Щеголев В. Н., А. В. Знаменский, Г. Я. Бей-Биенко. 1937. Насекомые, вредящие полевым культурам. Гос. изд. колхозн. и совхозн. лит., М.—Л. : 1—538.
- Якобсон Г. Г. 1931. Определитель жуков. Изд. 2-е, Гос. изд. с.-х. и колхозно-кооперативн. лит., М.—Л. : 1—472.
- Abeille de Perrin E. 1888. Tableau synoptique des Bruchides et Urodonides Français. Rev. Ent., VII : 77—90.
- Allard E. 1868. Étude sur le groupe des bruchites d'Europe et du bassin de la Méditerranée. Ann. Soc. Ent. Belg., XI : 83—124.
- Allard E. 1869. Notes sur les Bruchites. Berlin. Ent. Zeitschr., XIII : 326—330.
- Allard E. 1895. Note sur les Bruchides recueillis dans l'Inde anglaise. Ann. Soc. Ent. Belg., XXXIX : 225—228.
- Bach M. 1849. Entomologische Kleinigkeiten. Verh. Nat. Ver. Preuss. Rheinl., VI : 161—167.
- Bach M. 1854. Käferfauna für Nord- und Mitteldeutschland, II, Coblenz : 160—165.
- Bach M. 1867. Nachträge, Zusätze und Verbesserungen zum 2. Bande der Käferfauna. Systematische Verzeichniss der Käfer Deutschlands. Coblenz : 454.
- Back E. A. 1922. Weevils in beans and peas. U. S. Dept. Agr., Farm. Bull., 1275 : 18, 19.
- Balachowsky A. et L. Mesnil. 1936. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris : 1255—1268.
- Baudi F. 1886a. Rassegna della specie della famiglia dei Milabridi (Bruchidi degli autori) viventi in Europa e regioni finitime. Nat. Siciliano, VI, 4—5 : 1—119.
- Baudi F. 1886b, 1887, 1890. Mylabridum seu Bruchidum (Linn. Schönh. All.) europeae et finitimarum regionum faune recensitio. Deutsche Ent. Zeitschr., 1886, XXX, 2 : 385—416; 1887, XXXI, 1 : 33—80; 2 : 449—494; 1890, XXXIV : 337—347.
- Baudi F. 1891. Mylabridis seu Bruchidis alterum supplementum. Deutsche Ent. Zeitschr., 2 : 251—252.
- Bechstein J. M. 1797. Naturgeschichte der Stubenthierie oder Anleitung zur Kenntniss und Wartung der jenige Thiere, welche man in der Stube halten kann, I. Gotha : 847.
- Becker A. 1892. См.: Беккер А., 1892.
- Bedel L. 1901. Fauna des Coléoptères du bassin de la Seine, V. Phytophaga : 341—366.
- Berthold A. 1827. Latreille Natürliche Familien des Tierreichs. Weimar : 378.
- Blanchard M. 1844. Note entomologique de Sicile, avec description de 35 espèces de *Bruchus*. Ann. Soc. Ent. France, Bull., (2) II : LXXXI—LXXXVII.
- Blatchley W. S. 1910. An illustrated descriptive Catalogue Coleoptera known to occur in Indiana. Bull. Indiana Dept. Geol. and Natur. Resources, Indianapolis I : 1238, 1240.
- Blumenbach J. F. 1807. Handbuch der Naturgeschichte. Göttingen : 326.
- Bodenheimer F. S. 1926. Palästina und Syrien. Col. Centralbl., I : 121—123.
- Bodenheimer F. S. 1930. Die Schädlingsfauna Palästinas. Monograph. f. ang. Ent., X : 1—438.
- Bohemann C. H. 1829. Novae Coleopterorum species. Nouv. Mém. Soc. Nat. Mosc., I : 103—133.
- Bohemann C. H. 1833. См.: Schönherr, 1833.
- Bohemann C. H. 1839. См.: Schönherr, 1839.
- Bondar G. 1931a. Notas biológicas sobre Bruchideos brasileiros do genero *Pseudopachymerus*. Rev. Ent., I, 4 : 417—422.
- Bondar G. 1931b. Notas biológicas sobre Bruchideos do Brasil. O Campo : 8, 9, 11.
- Bondar G. 1937. Notas biológicas sobre Bruchideos observados no Brasil. Arch. Inst. Biol. Veg., 3, 1, Rio de Janeiro : 1—44.
- Bondar G. 1941. Notas Entomológicas da Baía, VII. Rev. Ent., 12 : 269—303.

- Bondar G. 1943. Notas entomolicas da Baia. XIII. Rev. Ent., 14 : 338—388.
- Borowsky G. H. 1784. Naturgeschichte des Tierreichs, VI. Berlin : 101.
- Böving A. G. 1918—1920. On the classification of the Mylabridae-larvae. Proc. Hawaiian Ent. Soc. Honolulu.
- Böving A. G. 1927. On the classification of the Mylabridae-larvae (Coleoptera, Mylabridae). Proc. Ent. Soc. Washington, 29, 6 : 133—143.
- Brahm N. J. 1790—1791. Insektenkalender für Sammler und Oekonomen. Mainz, I : 240.
- Brenske E. und E. Reitter. 1884. Neuer Beitrag zur Käferfauna Griechenlands. Deutsche Ent. Zeitschr., XXVIII, 1 : 17—100.
- Brett Ch. H., R. W. Brubaker. 1953. Mexican bean beetle control with malathion compared with eight other materials. Journ. Econ. Ent., 46, 5 : 912—913.
- Bridwell I. C. 1918. Notes on the *Bruchidae* and their parasites in the Hawaiian islands. Proc. Hawaiian Ent. Soc., III, 5 : 465—505.
- Bridwell I. C. 1919. Some additional notes on *Bruchidae* and their parasites in the Hawaiian islands. Proc. Hawaiian Ent. Soc., IV : 15—20.
- Bridwell I. C. 1923. The host plant and habits of *Acanthoscelides obtectus* Say. Proc. Ent. Soc. Washington, 3 : 79.
- Bridwell I. C. 1929. A preliminary generic arrangement of the palm Bruchids and allies (Coleoptera) with descriptions of new species. Proc. Ent. Soc. Washington, 31, 8 : 141—160.
- Bridwell I. C. 1931. Bruchidae infesting seeds of compositae, with descriptions of new genera and species (Coleoptera). Proc. Ent. Soc. Washington, 33, 2 : 37—42.
- Bridwell I. C. 1932. The subfamily of the *Bruchidae* (Coleoptera). Proc. Ent. Soc. Washington, 34, 6 : 100—106.
- Bridwell I. C. 1946. The Genera of beetles of the family *Bruchidae* in America north of Mexico. Journ. Washington Acad. Sci., 36, 2 : 52—57.
- Bridwell I. C. a. L. I. Bötmer. 1933. The hairy vetch bruchid, *Bruchus brachialis* Fähr. in the United States. Journ. Agr. Research, 46, 8 : 739—751.
- Brindley T. A. 1933. Some notes on the biology of the pea weevil *Bruchus pisorum* L. Journ. Econ. Ent., 26 : 1058—1062.
- Brindley T. A., J. C. Chamberlin and F. G. Hinman. 1946. The pea weevil and methods for its control. U. S. Dept. Agr., Farm. Bull., 1971 : 1—24.
- Brisout de Barneville Ch. 1863. Catalogue de Coléoptères de France par A. Grenier. Paris : 93.
- Brüllé M. A. 1832. Introduction ou considérations générales sur les animaux articulés de la Morée et des Cyclades. Exp. Sci. de Morée, III, 1 : 234.
- Castelnau M. 1840. Histoire naturelle des animaux articulés, II. Paris : 281—283.
- Chapuis F. 1874. Genera des Coléoptères, X. Paris : 27—30.
- Chenu. 1870. Encyclopedie d'Histoire Naturelle. Coleoptera, III : 208.
- Chevrolat L. A. 1870—1871. Description de six Coléoptères exotiques. Bruchides. Ann. Soc. Ent. Belg., XIV : 7—8.
- Chittenden F. H. 1898. Insects injurious to beans and peas. Yearbook U. S. Dept. Agr. : 233—249.
- Chittenden F. H. 1912a. The Broad-bean weevil (*Laria rufimana* Boh.). U. S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bull., 96, V : 59—82.
- Chittenden F. H. 1912b. The Cow pea weevil (*Pachymerus chinensis* L.). U. S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bull., 96, VI : 83—94.
- Chobaut A. 1898. Description de quelques espèces et variétés nouvelles de Coléoptères Algeriens. Rev. Ent., XVII : 74—88.
- Clausen C. P. 1931. Insects injurious to agriculture in Japan. U. S. Dept. Agr. Circ., 168 : 63, 70, 92.
- Cornelius C. 1881. Zur Käfergattung *Bruchus* L. und besonders über *Bruchus pisorum* L. Verh. Nat. Ver. Preuss. Rheinl., XXXVIII : 151—158.
- Costa Ach. 1860. Degl'insetti che attaccano l'albero et il frutto dell'olivo del cilicio, del pero, dela mela et cet. Napoli : 250—280.
- Crotch G. R. 1867. On the Coleoptera of Azores. Proc. Zool. Soc. Lond. : 359—391.
- Crowson R. A. 1953. Classification of the families of British Coleoptera. Ent. Monthly Mag., London, (4), 163 : 187; 164 : 193.
- Curtis I. 1860. Farm insects (*Bruchidae*). Glasgow, Edinburg, London : 357—367.
- Cushman R. A. 1911. Notes on the host plants and parasites of North American Bruchidae. Journ. Econ. Ent., 4 : 489—510.
- Dammermann K. W. 1929. The agricultural zoology of the Malay Archipelago. Amsterdam : 1—473.
- Daniel K. 1904. Neue palaarktische Koeopteren. Münch. Kol. Zeitschr., II : 76—93.

- Daviault C. 1928. Note biologique sur la bruche du haricot (*Acanthoscelides obtectus* Say). Rev. Pathol. Végét. et Ent. Agr., XV : 188—193.
- Daviault C. 1928. Sur le développement postembryonnaire de la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* Say. suivi de considérations sur la signification phylétique de son morphisme larvaire. Ann. Soc. Ent. France, 97 : 105—132.
- Decaux M. 1890. Etude sur les Insectes nuisibles à l'exposition universelle. Bull. Soc. Agr. France : 10, 23.
- Degeer C. 1775. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, V. Stockholm : 281—283.
- Demoll R. 1927. Untersuchungen über die Atmung der Insekten. Zeitschr. f. Biol., 86: 45—66; 87 : 8—22.
- Desbrochers M. J. 1869. Description de *Polydrosus* et autres Curculionides nouveaux. Ann. Soc. Ent. France, (4), IX : 389—400.
- Doyer L. C. 1929. Aantasting van Boonen door *Bruchus obtectus* Say. Tijdschr. over Plantenziekten, 45 : 257—262.
- Dugès E. 1880. Métamorphose du *Bruchus barcaenae* Dug. Ann. Soc. Ent. Belg., XXIV : 37—40.
- Durrant J. H. 1921. Insects associated with grain. Rept. Grain Pests (War) Committee, 9 : 33—35.
- Edwards J. 1915. *Bruchus obtectus* Say in Britain. Ent. Monthly Mag., London, (3), I : 140.
- Elditt H. 1860. Die Metamorphose des *Caryoborus* (*Bruchus*) *gonagra* F. Königsberg: 1—12.
- Elliot E. E. and C. Morley. 1911—1912. On the hymenopterous parasites of Coleoptera, I. Supp. Trans. Ent. Soc. London : 469—470.
- Everts I. Ed. 1903. Coleoptera Neerlandica, II. Gravenhage : 522—529.
- Fabricius J. Ch. 1775. Systema Entomologiae. Flensburgi et Lipsiae : 65.
- Fabricius J. Ch. 1781. Species Insectorum, I. Hamburgi, I, 74—77.
- Fabricius J. Ch. 1787. Mantissa Insectorum, I. Hafniae : 41—42.
- Fabricius J. Ch. 1792. Entomologia Systematica, I, 2. Hafniae : 373.
- Fabricius J. Ch. 1801. Systema Eleutheratorum, II, Kiliae : 397—403.
- Fährreus O. J. 1839. Cm.: Schönherr, 1839.
- Fährreus O. J. 1871. Coleoptera Caffrariae, *Anthribidae* et *Bruchidae*. Öfv. Vet. Akad. Förh. : 446.
- Fairmaire L. 1898. Matériaux pour la faune Coléoptères de la région Malgache. Ann. Soc. Ent. Belg., XLII : 222—260.
- Fairmaire L. 1899. *Bruchidae*. Mém. Soc. Zool., XII : 26.
- Faldermann F. 1837. Cm.: Фальдерманн Ф. 1837.
- Fauconnet L. 1892. Faune analytique de Coléoptères de France. Autun : 427—430.
- Fauconnet L. 1894. Genera des Coléoptères de France. Autun : 59.
- Felt E. P. 1901. Illustrated descriptive catalogue of some of the more important injurious and beneficial insects. Bull. New York Mus., 37, VIII : 41.
- Feytaud I. 1926. La défense contre la Bruche du Haricot. Revue de Zool. Agr. et Appl., 12 : 177—187.
- Fiori A. 1906. Una breve escursione in Sicilia. Nat. Siciliano, XVIII : 207.
- Fischer G. 1809. Cm.: Фишер Г. 1809.
- Fischer G. 1824. Cm.: Фишер Г. 1824.
- Fletcher B. J. 1920. Stored grain pests report the proceedings. Third Ent. Meeting, Calcutta : 712—761.
- Fowler W. W. 1912. The Fauna of British India. Coleoptera, London : 177—178.
- Frank A. B. 1900. Der Erbsenkafer, sein wirtschaftliche Bedeutung und seine Bekämpfung. Arb. Biol. Abt. d. kaiserl. Gesundheitsamtes, 1 : 86—114.
- Franssen C. I. 1955. De bestrijding van de tuinbonenkever *Bruchus rufimanus* Boh. volgens de ontwikkeling van het gewas. Inst. voor Plantenziektenkundig onderzoek wageningen, Nederland 61, : 52—55.
- Frölich J. A. 1799. Neue Gattungen und Arten von Käfern. Naturforscher, XXVIII : 57.
- Füssly J. C. 1794. Archiv der Insectengeschichte. Zürich : 87.
- Garman H. 1917. Observations and experiments on the bean and pea weevils in Kentucky. Agr. Exp. Stat. Bull., 213 : 309—333.
- Gebler F. A. 1830. Cm.: Геблер Ф. А. 1830.
- Gebler F. A. 1848. Cm.: Геблер Ф. А. 1848.
- Geoffroy E. L. 1785. In Fourcroy entomologia parisiensis sive catalogus insectorum, I. Paris : 112.
- German E. F. 1824. Insectorum species novae vel minus cognitae. Coleoptera. Ha-lae : 180.

- Gersdorf E. 1950. Unerfreuliche Importe (eingeschleppte Käfer). Beitr. Natk. Niedersachsen.
- Gerstaecker A. 1863. *Bruchidae*. Handbuch der Zoologie. II. Leipzig : 159—160.
- Ghosh C. C. 1921. Stored grain pests. Agr. Res. Inst. Pusa, Bull. 111 : 721—722.
- Gibson A. 1918. The pea weevil. Canada Dept. Agr. Crop. Leaflet.
- Gimingham C. T. 1922. Notes on some parasites of beetles. Ent. Monthly Mag., London, 58 : 226—228.
- Girard M. 1879a. Ann. Soc. Ent. France, (5), IX : XXXIII, XLV.
- Girard M. 1879b. Note sur le Bruches. Journ. Soc. Centr. Hort. France, (3), I : 95—99.
- Goureaux Cl. 1866. Note sur les larves des quelques insectes et sur les lieux qu'elles habitent. Ann. Soc. Ent. France, (4), VI : 170.
- Gozis M. 1881. Ann. Soc. Ent. France, (6), I : CXIII.
- Gronov L. Th. 1781. Zoophylacium gronovianum exhibens Animalia. Lugduni Batavorum : 166.
- Guercio S., del. 1918. Note ed osservazione di Entomologia agraria. Not. prelim. Florenz. Inst. Agr. Colon. Ital.
- Guerin-Meneville F. E. 1857. Animaux articulés à pieds articuleux. Hist. physiq., politiq. et natur. de l'île de Cuba : 164—168.
- Gyllenhal L. 1813. Insecta Suecica descripta, I, III. Scaris : 11—15.
- Gyllenhal L. 1833. Cm.: Schönherr, 1833.
- Gyllenhal L. 1839. Cm.: Schönherr, 1839.
- Hagen H. 1859. Ueber den Bohnenkäfer (*Bruchus granarius* Red.). Landw. Jahrb. aus Ostpreussen, XI : 161—167.
- Hagen H. 1860. Berichte über die in der Provinz Preussen von 1857 bis 1859 schädlich aufgetretenen Insecten. Stettin. Ent. Ztg., XXI : 29.
- Harold E. 1878. Beiträge zur Käferfauna von Japan. Deutsche Ent. Zeitschr., XXII : 63—88.
- Harrer G. A. 1784. Beschreibung, I. Regensburg : 191.
- Hauser F. 1894. Beitrag zur Coleopteren-fauna von Transcaspien und Turkestan. Deutsche Ent. Zeitschr., I : 17—74.
- Hawley I. M. 1922. Insects and other animal pests injurious to field beans in New York. Cornell Univ. Agr. Exp. Stat., 55 : 1014, 1015.
- Heeger E. 1859. Lebensgeschichte des *Bruchus lentis*. Sitz. Ber. Math.-Nat. Cl. K. Acad. d. Wiss. Wien., XXXIV : 215—218.
- Herbst S. F. 1783. Kritisches Verzeichniss meiner Insecten-Sammlung. Füssly, Arch. der Insektengeschichte, IV : 28—29.
- Herford G. M. 1935. Observation on the biology of *Bruchus obtectus* Say, with special reference to nutritional factors. Zeitschr. ang. Ent., 22 : 25—50.
- Herford G. M. 1935. Members of the fam. *Bruchidae* of economic importance in Europe. Trans. Soc. Brit. Ent., 2 : 1—24.
- Herrich-Schäffer G. A. W. 1829—1844. Cm.: Panzer, Herrich-Schäffer 1829—1844.
- Heyden L. 1879. Die Coleopterologische Ausbeute des prof. Rein in Japan 1874—1875. Deutsche Ent. Zeitschr., XXIII, II : 321—365.
- Heyden L. 1892. Beitrag zur Coleopteren-Fauna von Turkestan, Turcmenien und Süd-West-Siberien. Deutsche Ent. Zeitschr. I, 2 : 105—110.
- Heyden L. 1894. Beiträge zur Coleopteren-Fauna von Turkestan. Тр. Русск. энтомолог. общ., XXVIII : 268.
- Heyden L., E. Reitter et J. Weise. 1891, 1906. Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae. Pascau., 1891 : 331—334; ed. 2, 1906 : 586—588.
- Hochhut H. 1847. Cm.: Гоххут Г. 1847.
- Hoffmann A. 1945. Coléoptères Bruchides et Anthribides. Faune de France, 44 : 7—106.
- Horber E. 1950. Beitrag zur Biologie und Bekämpfung des Speisebohnenkäfers *Acanthoscelides obtectus* Say. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., XXIII, 2 : 233—244.
- Horn G. H. 1874. Revision of the *Bruchidae* of United States. Trans. Amer. Ent. Soc., IV : 311—342.
- Horn G. H. 1885. Contributions to the Coleopterology of the United States. Proc. Amer. Ent. Soc. Philadelphia, XII : 156—159.
- Heulbert C. 1922. Les Coléoptères d'Europe, III. Paris : 11—19.
- Hummel A. D. 1827. Insectes de 1826. Essai Ent., St. Pétersbourg, VI, 1872 : 8—11.
- Illiger J. C. 1794. Beschreibung einiger neuen Käferarten. Schneider Neustes Mag. Ent., I, 5 : 593—620 (619).

- Illiger J. C. 1805. Magazin für Insektenkunde. Braunschweig, 4 : 1—236.
- Jacquelin du Val C. 1854. Genera des Coléoptères d'Europe, 4. Paris : 2.
- Jekel H. 1895. Insecta Saundersiana, I. London : 14.
- Kaltenbach J. H. 1874. Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insecten. Stuttgart : 140—147.
- Kirby W. et W. Spence. 1823. Einleitung in die Entomologie, I. London : 35, 194.
- Kleine R. 1910. Die Lariden und Rhynchophoren und ihre Nahrungs-Pflanzen. Ent. Blätt., VI : 10—12, 43—44.
- Kolbe W. 1893. Die Entwicklung von *Myabris viciae* Oliv. Zeitschr. Ent. Breslau, 18 : 1—3.
- Kolenati F. 1858. Meletemata Entomologica, VIIIa. Bull. Soc. Nat. Mosc., XXXI, I : 116.
- Kollar V. 1854. Ueber die Lebensweise von *Bruchus pisi* und seine Schädlichkeit. Verh. Zool.-Bot. Ver. Wien, IV, Sitzber. : 27—30.
- Kollar V. 1858. Zoologische Mitteilungen (*Bruchus pisi*, *Hydrobaenus lugubris*). Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien. 8 : 421—426.
- Kraatz G. 1868. Ueber einige europäische *Bruchus*-Arten. Berl. Ent. Zeitschr., XII : 245—218.
- Kraatz G. 1869. Einige Bemerkungen über Allard'sche *Bruchus*. Berl. Ent. Zeitschr., 13 : 331—334.
- Kraatz G. 1879. *Rhaebus gebleri* Fischer, oder eine neue *Rhaebus*-Art in Europa einheimisch. Deutsche Ent. Zeitschr., XXIII : 276—278.
- Kunhi-Kannan K. 1920. The function of the prothoracic plate in *Bruchus chinensis*. Rept. Proc. Third Ent. Meeting, Calcutta : 858, 859.
- Kunhi-Kannan K. 1923. The function of the prothoracic plate in Mylabrid (Bruchid) larvae. Dept. Agr. Ent. Ser. Bull., 7, Bangalore : 1—47.
- Küster H. C. 1845, 1849, 1852. Die Käfer Europas, II, Nürnberg : 37; XIX, 1849 : 73; XXIV, 1852 : 80.
- Lacordaire J. Th. 1845. Monographie des Coléoptères subpentamères de la famille de Phytophages, I. Paris : XV—XXXIII, 601.
- Lacordaire J. Th. 1866. Genera des Coléoptères, VII. Paris. 597—600.
- Lameere A. 1900. Bruchides. Manuel Faune de la Belgique, II. Bruxelles : 469—471.
- Larson A. O. 1924a. Insecticidal effect of cold storage on bean weevils. Journ. of Agr. Res., XXVII, 2 : 99—105.
- Larson A. O. 1924b. Fumigation of bean weevils *Bruchus obtectus* Say and *B. quadrimaculatus* F. Journ. Agr. Res., XXVIII, 4 : 347—356.
- Larson A. O. 1927. The host-selection principle as applied to *Bruchus quadrimaculatus* F. Ann. Ent. Soc. America, XX : 37—77.
- Larson A. O., T. A. Brindley and F. G. Hinman. 1938. Biology the Pea weevil in the Pacific Northwest. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull., 599 : 1—48.
- Larson A. O. and C. K. Fischer. 1924. Longevity and fecundity of *Bruchus quadrimaculatus* F. as influenced by different foods. Journ. Agr. Res., XXIX, 6 : 297—305.
- Larson A. O. and P. Simmons. 1923. Notes on the biology of the four-spotted bean weevil *Bruchus quadrimaculatus* F. Journ. Agr. Res., XXVI, 12 : 609—616.
- Latreille P. A. 1796. Précis des caractères génériques des Insectes. Bordeaux : 53.
- Latreille P. A. 1804. Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes, XI. Paris : 32—48.
- Latreille P. A. 1807. Genera Crustaceorum et Insectorum, II. Paris : 240.
- Latreille P. A. 1828. Dict. Class. Hist. Nat., Paris, XIV : 589.
- Lea A. M. 1899. Description of new Australian [Coleoptera, V. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, XXXII : 638.
- Leconte J. L. a. G. H. Horn. 1883. Classification of the Coleoptera of North America. Smithsonian Miscellaneous collections, 507 : 356—358.
- Ledemüller M. F. 1760—1761. Microscopische Gemüths und Augen-Ergötzung. Nürnberg : 195.
- Lengerken H. 1924—1927. Coleoptera. Biol. der Tiere Deutsch., 40 : 169—346.
- Linné C. 1758. Systema Naturae. Ed. X. Holmiae : 356, 386.
- Linné C. 1761. Fauna Suecica. Stockholm : 183.
- Linné C. 1764. Museum Ludovicae Ulrica Reginae. Holmiae : 35.
- Linné C. 1767. Systema Naturae, 1, 2. ed. XII, Holmiae : 604—605.
- Lucas M. H. 1858. *Spermophagus subfasciatus* Schh. Bull. Soc. Ent. France, (3), VI, Bull. : XXVIII.
- Luigioni P. 1921. Coleotteri esotici utili e dannosi alle piante importanti in Italia e rinvenuti nel Lazio. Boll. Mensile R. Staz. Patologia vegetale di Roma : 18—22.

- Manter J. A. 1917. Notes on the bean weevil (*Acanthoscelides*, *Bruchus obtectus* Say). Journ. Econ. Ent., X : 190—193.
- Marchal P. 1903. Une nouvelle bruche nuisible aux plantes fourageres (*Laria brachialis* Fährs.). Bull. Soc. Ent. France : 229.
- Marcucci E. 1920. Osservazione sulla forma esterna e sulla biologia della larva di *Acanthoscelides obtectus* Say. Arch. Zool. Italiano, 9 : 237—261.
- Marseul M. 1874. Répertoire des Coléoptères d'Europe. *Bruchidae* (XII), VI : 386—389.
- Marseul M. 1876. Nouvelles et faits divers, № 10 (1875). Abeille, Journ. Ent., XIV : XXXIX.
- Marseul M. 1887. Ann. Soc. Ent. France, (6), VII, Bull. : LXVII.
- Marshall Th. 1802. Entomologia Britannica, I. Londini : 236.
- Martouret D. 1953. Les bruches ravageurs de nos légumes secs et leur destruction. Rev. horticole, 125, 2, 195 : 942—945.
- Maxwell-Leffoy H. and F. M. Howlett, 1909. Indian insect life. London, Calcutta and Simla : 1—48.
- Melichar L. 1912. Eine neue Kytorrhinus-Art (Coleoptera, *Lariidae*) aus dem nord-westlichen Kaukasus. Col. Rundschau, I : 170—172.
- Ménétriés E. 1845. Catalogue raisonné. Mém. Acad. Petr., XIII : 249.
- Miller L. 1881. Cm. : Reitter E., 1881.
- Mukerji D. 1938. Anatomy of the larval stages of the Bruchid beetle. *B. 4-maculatus* F. and the method of emergence of the larva from the egg-shell. Zeitschr. angew. Ent., XXV : 442—460.
- Mukerji D. and S. N. Chatterjee. 1951. Morphology of genital structures of *Bruchidae*. Indian Journ. Ent., 13 : 1—28.
- Mukerji D. et M. A. Hakim Rhuya. 1937. Reproductive system of the Bruchid beetle *B. 4-maculatus* F., *B. chinensis* L. Journ. Morph., LXI : 175—214.
- Müller O. F. 1764. Fauna Insectorum Fridrichsdalina. Hafniae et Lipsiae : XIV (*Mylabris*).
- Mulsant E. et Cl. Rey. 1858. Etude Coléoptera du Genre *Bruchus*. Opusc. Ent., VIII : 1—44.
- Murbach R. 1952. Infestation du Trefle violet en Suisse romande par *Bruchidius varius* Ol. (Col., *Bruchid.*). Mitt. Schweiz. Entom. Ges XXV, 263—264.
- Noel P. 1903. Nouveau procédé de chasse aux petits Insectes. Naturaliste : 142, 143.
- Nolte H. 1955. Über die Ursachen des Freilandsauftretens von *Acanthoscelides obtectus* Say in Deutschland (Col., *Bruchidae*). Deut. Entom. Zeitschr., NF, 2,5:296—300.
- Olivier A. G. 1790. Encyclopédie methodique, V. Paris : 195—202.
- Olivier A. G. 1795. Entomologie, IV, 79. *Bruchus*. Paris : 1—24.
- Panzer F. 1795. Entomologia Germanica, I. Norimbergae : 290—292.
- Panzer F. 1796, 1799. Faunae Insectorum Germaniae initia oder Deutschlands Insecten. Nürnberg, LXI, 1796 : № 8 LXVI, 1799, № 14—15.
- Panzer F., G. A. W. Herrich-Schäffer. 1829—1844. Faunae Insectorum Germaniae Coleoptera, 172. Berlin : 1—14.
- Paulian R. 1949. Ordre des Coléoptères, partie systematique. In : P. P. Grassé. Traité de Zoologie, IX. Paris : 967—971.
- Paykull G. 1800. Fauna Suecica, III, Upsaliae : 157—159.
- Perris E. 1873. Promenades entomologiques. Ann. Soc. Ent. France : 68—74.
- Perris E. 1874. *Bruchidae*. L'Abeille, Journ. Ent., XII : 386—389.
- Perris E. 1876. Nouvelles promenades entomologique. Ann. Soc. Ent. France : 171—244.
- Peyerimhoff P. 1926. Notes sur la biologie de quelques Coléoptères phytophages du Nord Africain. Ann. Soc. Ent. France, 95 : 319—390.
- Pic M. 1901. Bull. Soc. Hist. Nat. Macon, II : 41.
- Pic M. 1902. Coléoptères présumés nouveaux de la Rhodésie. Rev. Ent., XXI : 4—7.
- Pic M. 1904. Sur divers *Lariidae* ou *Bruchidae* et *Urodon* anciens et nouveaux. Echange, XX, 233 : 39—40.
- Pic M. 1912. Renseignements généraux sur les *Bruchidae*. Echange, XXVIII : 91—93.
- Pic M. 1913. Coléopterorum Catalogus ed. Schenkling 55; *Bruchidae*. Berlin : 1—74.
- Pope R. D. 1956. The family name *Bruchidae* (Col.). Ent. Monthly Mag., (4), 194 : 45—46.
- Preyssler I. D. 1790. Verzeichniss Böhmischer Insekten, I. Prag : 56.
- Provancher L. 1877. Petite fauna Entomologique du Canada. Quebec : 540.
- Razzauti A. 1917—1918. Contributo alla conoscenza del Tonchio del Fagiolo (*Acanthoscelides obtectus* Say). Boll. Lab. Zool. Gen. Agr., Portici, XII : 94—115.

- Redtenbacher L. 1843. Abbildungen und Beschreibungen neuer und seltener Thiere und Pflanzen, in Syrien und im Westlichen Taurus gesammelt von Th. Kotschy. Russeggers Reise, I. Stuttgart : 987.
- Redtenbacher L. 1849, 1858, 1874. Fauna Austriaca. Wien. Ed. 1, 1849 : 475—477; ed. 2, 1858 : 669—678; ed. 3, 1874 : 388—394.
- Reh L., P. Sorauer 1928, 1932. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V, 1, 2. Berlin. 1, 1928 : 238; 2, 1932 : 229—233.
- Reiche L. et F. Saulcy. 1857. Espèces nouvelles ou peu connues de Coléoptères. Ann. Soc. Ent. France, (3), V : 649—694.
- Reitter E. 1881. Neue und seltene Coleopteren im Jahre 1880 in Süddalmatien und Montenegro gesammelt und beschrieben. Deutsche Ent. Zeitschr., XXV : 177—229.
- Reitter E. 1884. Cm.: Brenske und Reitter, 1884.
- Reitter E. 1890. Beschreibungen neuer Coleopteren aus Europa, dem Kaukasus, Russisch-Armenien und Turkestan. Wien. Ent. Zeitschr., IX : 189—198.
- Reitter E. 1895. Zwölfter Beitrag zur Coleopteren-Fauna des russischen Reiches. Wien. Ent. Zeitschr., XIV : 159.
- Reitter E. 1912. Fauna Germanica, IV. Stuttgart : 218—226.
- Rey C. 1893. Famille des Bruchides. Echange, IX : 37.
- Riede W. 1930. Hat der Sojabau in Deutschland eine Zukunft? Fortschritte d. Landwirtschaft, V : 123—125.
- Riley C. V. 1872. Third annual report on the noxious, beneficial and other insects of the State of Missouri. Jeffersoncity : 50—52.
- Riley C. V. 1892. The pea and bean weevils. Insect life, IV : 297—302.
- Roelofs W. 1880. Addition à la faune du Japon. Ann. Soc. Ent. Belg., XXIV : 5—31.
- Rosenhauer W. G. 1856. Tiere Andalusiens. Erlangen, Blaesing : 233—238.
- Rossi P. 1790. Fauna Etrusca, 1. Liburni : 44—46.
- Rossi P. 1794. Mantissa Insectorum, II. Pisa : 82.
- Rupertsberger M. 1880. Biologie der Käfer Europa's. Donau : 224, 231.
- Rupertsberger M. 1894. Die biologische Literatur über die Käfer von 1880 an. Donau und Niederrana : 231.
- Sahlberg C. R. 1834. Insecta Fennica, II. Helsingfors : 4—5.
- Samouelle G. 1819. The entomologists useful compendium or an introduction to the knowledge of British insects. London : 53.
- Saunders C. B. 1922. The official seed-testing Station for England and Wales. 4 Ann. Rept. Cambridge.
- Say Th. 1831. Description of Nord American Curculionides. Ent. of North Amer., I, New Harmony : 259—262.
- Say Th. 1859. Entomology of North America, I. New York : 261.
- Schaeffer Ch. 1907. Mus. Brooklyn Inst. of Arts and Sci. Bull., 1 : 302.
- Schilsky J. 1905. *Bruchidae*. In: H. Küster. 1905. Die Käfer Europas, XLI. Nürnberg : 1—100.
- Schilsky J. 1906a. *Bruchidae*. In: H. Küster. 1906. Die Käfer Europas, XLII. Nürnberg : 95—97.
- Schilsky J. 1906b. Cm.: Heyden, Reitter et Weise, 1906 : 587.
- Schilsky J. 1908. Laria oder Bruchus? Deutsche Ent. Zeitschr. : 495—496.
- Schönherr C. J. 1826. Curculionidum Dispositio Methodica, IV. Lipsiae : 30—32.
- Schönherr C. J. 1832. In: E. Ménétriés. 1832. Catalogue raisonné. St. Pétersbourg : 213.
- Schönherr C. J. 1833. Genera et species Curculionidum, I. Paris : 31—113.
- Schönherr C. J. 1839. Genera et species Curculionidum, V. Paris : 1—141.
- Schrank F. 1781. Enumeratio Insectorum Austriae. Augusta Vindelicorum (Augsburg) : 100.
- Schrank F. 1798. Fauna Boica, I, 2. Nürnberg : 538.
- Scopoli I. A. 1763. Entomologia Carniolica. Vindobonae : 21—22.
- Scriba L. G. 1790. Journal für die Liebhaber der Entomologie, 2, Frankfurt : 162.
- Seidlitz G. 1891a. Fauna Baltica. *Bruchidae*. Königsberg : 674—676.
- Seidlitz G. 1891b. Fauna Transsylvanica. *Bruchidae*. Königsberg : 750—753.
- Seurat M. L. G. 1900. Sur la morphologie de l'appareil respiratoire de la larve de la nymphe du *Bruchus ornatus* Böhm. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 131 : 620—623.
- Shander R. und K. Boss. 1914. Zur Biologie von *Bruchus chinensis*. Mitt. K. Wilh. Inst. Bromberg, 6 : 125—132.
- Sharp D. 1885. Insecta. Coleoptera, *Bruchides*. Biol. Centr.-Amer., V : 437—504.
- Sharp D. 1886. On the *Bruchidae* of Japan. Ann. Mag. Nat. Hist., XVII, (5) : 38.

- Skaife S. H. 1926. The bionomics of the *Bruchidae*. South Afr. Journ. Sci. Pretoria, 23 : 575—588.
- Slingerland M. V. 1893. Some observations upon two species of *Bruchus*. Psyche, VI : 445—449.
- Spinola M. 1843. Dei Prioniti e dei Coleotteri ad essi piu affini osservazioni. Mem. Acad. Torino, I : 387—418.
- Stephanelli P. 1874. Nuove osservazioni intorno alla biologia di alcune specie del genera *Bruchus*. Bull. Soc. Ent. Ital., VI : 124—129.
- Stephens I. F. 1831. Illustrations of British Entomology. Mandibulata, IV. London : 206—215.
- Stephens I. F. 1839. A Manual of British Coleoptera. London : 266.
- Stierlin G. 1898. Fauna Coleopterorum Helvetica. *Bruchidae*. Schaffhausen, II : 424—429.
- Sturm J. 1796. Verzeichniss meiner Insecten-Sammlung. Nürnberg : 54.
- Sturm J. 1826. Catalog meiner Insecten-Sammlung, I. Nürnberg : 103.
- Suffrian E. 1867. *Rhaebus beckeri* Suffr. ein neuer Europäischer Käfer. Stett. Ent. Zeit., XXVIII, 4—6 : 141—144.
- Thaer el Sayed M. 1935. Biology of *Araeocerus fasciculatus* Deg. Ann. Appl. Biol., XII : 557—577.
- Thomson C. G. 1865, 1868. *Bruchidae*. Scandinaviens Coleoptera, VII, X. Lund, VII, 1865 : 6—11; X, 1868 : 148.
- Thunberg C. P. 1805. Anzeigen (Goettingische Gelehrte). Goettingae, XXVIII : 281.
- Thunberg C. P. 1816. Fyra nya arter *Bruchus* släget. Vetensk. Acad. Handl. : 43—47.
- Tschermak E. 1921. *Bruchidius obtectus* ein neuer gefährlicher Schädling unseres Fäulen-Samenbaues. Wiener Landwirtsch. Ztg., 71 : 102.
- Tschermak E. 1926. Ueber Schädigung der Keimfähigkeit und Mehrbedarf Saatgut bei Erbsenkäferbefall. Fortschr. d. Landw. Wirtsch., I : 385—387.
- Vayssiére P. et P. Lepesme. 1941. Sur quelques Bruchides nuisibles. Rev. Fr. Ent., 8 : 198—202.
- Villers C. I. de 1789. Caroli Linnaei Entomologia, I. Lugnudi : 170—172.
- Wakeland C. C. 1934a. Ecological study of the pea weevil *Bruchus pisorum* L. in Northern Idaho. Ohio State Univ. Abs. Doctors Diss., 13 : 243—253.
- Wakeland C. C. 1934b. Flight studies of *Bruchus pisorum* L. (Coleoptera, *Bruchidae*). Journ. Econ. Ent., 27 : 534—543.
- Walckenaer C. A. 1802. Faune Parisienne. Paris : 228—231.
- Walton I. 1844. Notes on British species of the genus *Bruchus*, with descriptions of two species not hitherto recorded as indigenous. Ann. Mag. Nat. Hist., XIII : 210.
- Weise I. 1891. Cm.: Heyden, Reitter et Weise, 1891.
- Whitehead F. E. 1930. The pea weevil problem. Journ. Econ. Ent., 23, 2 : 398—401.
- Wilkojc A. 1954. Nowa metoda zwalczania strakowca. Przegl. ogrodn., 31, 2 : 24—26.
- Winkler. 1932. Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae. Wien : 1360—1368.
- Wocke. 1877—1878. Caryoborus serripes. 55. Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Kultur. Breslau : 195—198.
- Wollaston T. V. 1854. Insecta Maderensia. London : 419—422.
- Wollaston T. V. 1857. Catalogue of the Coleopterous Insects of Madeira in the collection of British Museum. London : 123.
- Wollaston T. V. 1864. Catalogue Canarien Coleoptera. London : 380.
- Wollaston T. V. 1865. Coleoptera Atlantidum. London : 340.
- Wood Th. 1885—1886. The experiments with *Bruchus* infested beans. Ent. Monthly Mag., XXII : 14.
- Xambeu V. 1896. Moeurs et Métamorphoses d'insectes. *Bruchus mimosae* F. Ann. Soc. Linnéenne, Lyon : 139—142.
- Zacher F. 1921a. Mitteilungen über Vorratschädlinge. Ber. Tätig. Biol. Reichsanst., 16. Jahresber. : 79—90.
- Zacher F. 1921b. Mitteilungen über Vorratsschädlinge. Mitt. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch., XXI : 86—87.
- Zacher F. 1922. Eingeschleppte Vorratsschädlinge. Verh. d. Ges. angew. Ent., 3. Mitgl.-Vers., Eisenach, 28—30, IX, 1921.
- Zacher Fr. 1927. Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung *Bruchidae*. Berlin : 130—141.
- Zacher F. 1929. Nahrungsauswahl und Biologie der Samenkäfer. Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent. 7. Mitgl.-Vers. zu München vom 31 mai bis 2 juni 1929 : 55—62.
- Zacher F. 1930. Untersuchungen zur Morphologie und Biologie der Samenkäfer (*Bruchidae-Lariidae*). Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, XVIII, 3 : 233—384.

- Zacher F. 1932a. Die tierischen Samenschädlinge in Freiland und Lager. Neudamm : 22—43.
- Zacher F. 1932b. Untersuchungen über die Anatomie der Geschlechtsorgane und die Systematik der Samenkäfer (*Bruchidae*). Arch. Zool., Torino, 16 : 1105—1109.
- Zacher F. 1933. Haltung und Züchtung von Vorratschädlingen. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IX, Methoden der Erforsch. Leist. tier. Organismus, 7, 3 : 480—504.
- Zacher F. 1936. Beiträge zur Nährpflanzenkenntniss der Samenkäfer. Mitt. Deutsch. Ent. Ges., 7 : 10—13.
- Zacher F. 1942. Käferfrass an Hülsenfrüchten. Mitt. Ges. Vorratssch., 18 : 1—11.
- Zacher F. 1951. Die Nährpflanzen der Samenkäfer. Zeitschr. angew. ent. 33, 1/2 : 210—217.
- Zacher F. 1952. Die Nährpflanzen der Samenkäfer. Zeitschr. angew. Ent., 33, 3 : 460—480.
- Zanghieri S. 1951. Contributi alla conoscenza dell'entomofauna delle leguminose da seme, I. Bull. Ist. Ent. Bologna, 18 : 93—116.
- Zia Y. 1936. Comparative studies of the male genital tube in Coleoptera Phytophaga. Sinensia, 7, 3 : 326—327.