

УДК 632.937.03

ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ ЖУЖЕЛИЦ *PTEROSTICHUS MELANARIUS* И *POECILUS CUPREUS* (COLEOPTERA, CARABIDAE)

О.Г. Гусева, А.Г. Коваль

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Жужелицы-зоофаги *Pterostichus melanarius* Ill. и *Poecilus cupreus* L. (Coleoptera, Carabidae) - виды с обширными ареалами, являющиеся массовыми в агроценозах во многих географических районах (Коваль, Белоусов, 2001).

P. melanarius отмечен как энтомофаг перечисленных ниже вредителей: щелкунов - Elateridae (Соболева-Докучаева, 1972), колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Scherney, 1959; Коваль, 1999), гречишного листоеда *Gastrophysa polygoni* L. (Sotherton, 1982), большой злаковой тли *Macrosiphum avenae* F., капустной тли *Brevicoryne brassicae* L., черемухово-злаковой тли *Rhopalosiphum padi* L. (Kielty, Allen-Williams, Underwood, 1999), свекловичной, или бобовой тли *Aphis fabae* Scop. (Dunning, Baker, Windley, 1975), капустной совки *Mamestra brassicae* L. (Johansen, 1997), рапсового пилильщика *Athalia colibri* Chr. (Scherney, 1959), луковой мухи *Delia antiqua* Meig. (Menalled, Lee, Landis, 1999), летней капустной мухи *Delia floralis* Fall. (Carabidae and Staphylinidae ..., 1983), весенней капустной мухи *Delia brassicae* Bouché (Гусева, 1988).

P. cupreus также отмечен как энтомофаг щелкунов (Elateridae), южной свекловичной блохи *Chaetocnema breviscula* Fald. (Берим, Новиков, 1983), колорадского жука *L. decemlineata* (Scherney, 1959; Коваль, 1999), серого свекловичного долгоносика *Tanymecus palliatus* F. (Берим, Новиков, 1983), вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. (Титова, Куперштейн, 1976), пьявицы *Ouleta melanopus* L., маврского клопа *Eurygaster taura* L., опомизы пшеничной *Oromyza florum* F., стеблевого, или кукурузного

мотылька *Ostrinia nubilalis* Hbn. и тлей *M. avenae* (Malschi, Mustea, 1995), *R. padi* (Asin, Pons, 1998), розанно-злаковой тли *Metopolophium dirhodum* Walk. (Prey selection ..., 2000), зимней пяденицы *Operophtera brumata* L. (Frank, 1967), озимой совки *Agrotis segetum* Den. et Schiff. (Берим, Новиков, 1983), северной свекловичной мухи *Pegomya betae* Curt. (Берим, Новиков, 1983) и весенней капустной мухи *D. brassicae* (Finsh, 1996, Гусева, 1988).

Для исследования пищевых связей жужелиц указанных видов в лабораторных условиях проводилось изучение их прожорливости, а также серологический анализ и вскрытие желудков собранных на полях особей. Результаты лабораторных опытов по изучению питания различными вредителями представлены в таблице. Особи жужелицы *P. cupreus* более охотно по сравнению с *P. melanarius* поедали яйца колорадского жука и весенней капустной мухи. Наиболее высокие показатели их прожорливости отмечены в большинстве случаев при питании личинками младших возрастов.

Жужелицы активно питаются данными вредителями и в полевых условиях. Так, по результатам серологического анализа, в Предгорном Крыму и в Центральной Молдавии на полях томата колорадским жуком питались 51.5-67.1% особей *P. melanarius*, а на полях баклажана - 80.9-88.6% особей этого вида (Коваль, 2005). На полях картофеля в различных регионах листоедом питались от 47.6% особей хищника в Ивановской области до 93.5% его особей в Центральной Молдавии.

По результатам серологического анализа особей *P. cupreus*, собранных на полях томата, колорадским жуком питались

от 32.6% особей на Черноморском побережье Кавказа до 62.5% в Центральной Молдавии; на полях баклажана - от 45.7% на Черноморском побережье Кавказа до

76.3% в Центральной Молдавии (Коваль, 2005); на полях картофеля - от 21.0% в Ленинградской до 91.4% в Ростовской области.

Таблица. Прожорливость имаго *Pterostichus melanarius* и *Poecilus cupreus* при питании различными вредителями

Фаза развития вредителя	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>		<i>Delia brassicae</i>	
	<i>P. melanarius</i>	<i>P. cupreus</i>	<i>P. melanarius</i>	<i>P. cupreus</i>
Яйца	5.6 ± 1.04	8.7 ± 1.41	5.3 ± 2.20	7.0 ± 2.80
Личинки II возраста	14.0 ± 2.27	11.7 ± 1.88	4.5 ± 5.00	10.2 ± 5.00
Личинки III возраста	2.9 ± 0.54	2.0 ± 0.32	-*	-*
Куколки	0.4 ± 0.07	0.2 ± 0.03	2.6 ± 0.50	2.2 ± 2.47

*Эксперименты в этих вариантах не проводились.

На посевах редиса в период массовой откладки яиц весенней капустной мухой в условиях Ленинградской области указанным вредителем, по результатам серологического анализа, питалось 46.2% особей *P. cupreus*.

Для жуужелиц как для многоядных хищников характерно переключение на питание массовым и доступным для них видом жертвы. Так, в условиях Ленинградской области в июле-августе положительные реакции на белки весенней капустной мухи *D. brassicae* давали в среднем 27% особей *P. melanarius*, собранных на полях капусты. Однако в период наиболее интенсивной откладки яиц капустными мухами (от 6 до 9 яиц на растение за сутки) на питание этим видом жертвы переходило от 50 до 58% особей *P. melanarius*. Это связано с тем, что яйца капустных мух, отложенные на почву около растений, являются для хищников наиболее доступной добычей. Корреляционная связь между интенсивностью откладки яиц капустными мухами и долей жуужелиц, питавшихся этим вредителем, составила $r = 0.93$. Уравнение, учитывающее 85.9% дисперсии показателя доли жуужелиц *P. melanarius*, питавшихся капустными мухами, представлено на рисунке.

Сходные результаты были получены на овощных пасленовых культурах. Наибольшая корреляционная связь ($r = 0.71$) отмечена между долей особей жуужелиц *P. melanarius*, давших положительные реакции на белки колорадского жука, и

плотностями личинок старших возрастов вредителя. Это связано с тем, что личинки старших возрастов могут переходить с растения на растение по поверхности почвы, спускаться с растений на окукливание, а также падать на поверхность почвы. При этом они становятся для карабид доступной жертвой.

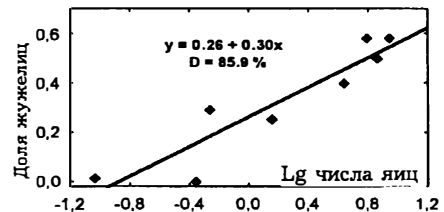


Рис. Зависимость доли жуужелиц *Pterostichus melanarius*, питавшихся капустными мухами, от lg числа яиц этих вредителей

Для жуужелицы *P. cupreus* на полях баклажанов отмечена существенная корреляционная зависимость ($r = 0.55$) между долей ее особей, питавшихся вредителем, и плотностью яиц и личинок младших возрастов колорадского жука. На полях томатов существенными оказались коэффициенты корреляции между долей особей жуужелиц этого вида, питавшихся колорадским жуком, и плотностями яиц ($r = 0.70$) и личинок младших возрастов ($r = 0.58$) этого вредителя.

Особь жуужелицы *P. cupreus* - очень широкие многоядные хищники. Так, в условиях Ленинградской области наряду с фрагментами фитофагов в их желудках были обнаружены части личинок жуужелиц, имаго мелких стафилинов, имаго жуужелицы *Bembidion gilvipes*

Sturm, пауков, а также коллембол и клещей.

Имаго жулици *P. melanarius* и *P. cupreus* могут потреблять также ограниченное количество растительной пищи. Существенную часть диеты *P. melanarius* составляют семена сорняков (Tooley, Froud-Williams, 1999). Вскрытие желудков *P. melanarius*, собранных нами в агроэкосистемах Ленинградской области, показало, что 32.0% ее особей питались смешанной пищей. В желудках имаго, наряду с остатками животной пищи, присутствовали зерна крахмала или споры грибов. Часть диеты *P. cupreus* также составляют семена сорняков. Имаго этого вида поедали в среднем 3.6 семени пастушьей сумки *Capsella bursa-pastoris* L. в день

(Goldschmidt, 1997). Вскрытие желудков *P. cupreus*, собранных нами в агроэкосистемах Ленинградской области, показало, что 34.5% имаго этого вида питались смешанной пищей. В их желудках, наряду с остатками животной пищи, присутствовали зерна крахмала, споры грибов, а иногда и растительные волокна.

Таким образом, *P. melanarius* и *P. cupreus* – многоядные хищники с очень широким спектром жертв, включающим различных вредителей. Эти жулици могут поедать также семена сорняков и споры грибов. Для них характерна зависимость потребления определенного вида корма от его обилия, что важно при регуляции численности массовых вредителей.

Литература

- Берим Н.Г., Новиков Н.В. Пищевая специализация жулици // Защита растений, 1983, 7, с. 18.
- Гусева О.Г. Влияние хищников на динамику численности и вредоносность капустных мух на фоне различных кормовых растений. Автореф. канд. дисс. Л., 1988, 21 с.
- Коваль А.Г. Жулици (Coleoptera, Carabidae) полей овощных пасленовых культур (видовой состав, экология, биология, энтомофаги колорадского жука). Автореф. канд. дисс. СПб, 2005, 20 с.
- Коваль А.Г. К изучению жулици (Coleoptera, Carabidae) - энтомофагов колорадского жука картофельных полей Закарпатье // Энтомологическое обозрение, 1999, 78, 3, с. 527-536.
- Коваль А.Г., Белоусов И.А. Возможность применения в защите растений местных видов энтомофагов // Энтомологическое обозрение, 2001, 80, 4, с. 823-829.
- Соболева-Докучаева И.И. О роли массовых видов жулици в агробиоценозах нечерноземной полосы // Проблемы почв. зоол. Материалы IV всесоюз. совещ., Баку, 1972. М., Наука, 1972, с. 126-127.
- Титова Э.В., Куперштейн М.Л. Жулици (Coleoptera, Carabidae) биоценоза пшеничного поля степной зоны Северного Кавказа и оценка их трофической связи с вредной черепашкой путем использования реакции прещипитации // Энтомологическое обозрение, 1976, 55, 2, с. 265-276.
- Asin L., Pons X. Aphid predators in maize fields. // Bull. OILB // SRP, 1998, 21, 8, p. 163-170.
- Carabidae and Staphylinidae (Col.) as predators of the eggs of the turnip root fly *Delia floralis* Fallen (Diptera, Anthomyiidae) in cage experiments / Andersen A., Hansen A.G., Rydland N., Øyre G. // Zeitschr. angew. Entomol., 1983, 95, s. 499-506.
- Dunning R.A., Baker A.N., Windley R.F. Carabids in sugar beet crops and their possible role as aphid predators // Ann. appl. biol., 1975, 80, p. 125-128.
- Finsh S. Effect of beetle size on predation of cabbage root fly (Goldschmidt, 1997).
- eggs by ground beetles // Entomol. exp. et appl., 1996, 81, p. 199-206.
- Frank J.H. The insect predators of the pupal stage of the winter moth, *Operophtera brumata* (L.) (Lepidoptera: Hydriomenidae) // J. anim. ecol., 1967, 36, p. 375-389.
- Goldschmidt H., Toft S. Variable degrees of granivory and phytophagy in insectivorous carabid beetles // Pedobiologia, 1997, 41, p. 521-525.
- Johansen N.S. Mortality of eggs, larvae and pupae and larval dispersal of the cabbage moth, *Manestra brassicae*, in white cabbage in south-eastern Norway // Entomol. Exp. et Appl., 1997, 83, p. 347-360.
- Kielty J.P., Allen-Williams L.J., Underwood N. Prey preferences of six species of Carabidae (Coleoptera) and one Lycosidae (Araneae) commonly found in UK arable crop fields // J. appl. entomol., 1999, 129, p. 193-200.
- Malschi D., Mustea D. Protection and use of entomophagous arthropods fauna in cereals // Romanian agricult. res., 1995, 4, p. 93-99.
- Menalled F.D., Lee J.C., Landis D.A. Manipulating carabid beetle abundance alters prey removal rates in corn fields // BioControl, 1999, 43, p. 441-456.
- Prey selection and foraging behaviour by *Pterostichus cupreus* L. (Col., Carabidae) under laboratory conditions. / Mundy C.A., Allen-Williams L.J., Underwood N., Warrington S. // J. appl. entomol., 2000, 124, p. 349-358.
- Scherney F. Unsere Laufkäfer: ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. Wittenberg; Lutherstadt: A. Ziemsen Verl., 1959, 80 s.
- Sotherton N.W. Predation of a chrysomelid beetle (*Gastrophysa polygoni*) in cereals by polyphagous predators // Ann. appl. biol., 1982, 101, p. 196-199.
- Tooley J.A., Froud-Williams R.J. Laboratory studies of weed seed predation by carabid beetles // The Brighton Conf.: Weeds, 1999, 2, p. 571-572.