УДК 574.43 (575.2)
AGRI H10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/02>

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ *AGRIOTES METICULOSUS* (COLEOPTERA: ELATERIDAE) В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ БИОЦЕНОЗАХ

©Ахмаджонова С. Ш., Ферганский государственный университет,
г. Фергана, Узбекистан, sadoqat.fdu@gmail.com
©Хамзаев Р. А., ORCID: 0000-0003-2076-6356, Самаркандский государственный
университет, г. Самарканд, Узбекистан, xamzayev1988@mail.ru
©Халимов Ф. З., ORCID: 0000-0003-0624-4586, канд. биол. наук, Самаркандский
государственный университет, г. Самарканд, Узбекистан, xalimov1968@list.ru

TROPHIC RELATIONS *AGRIOTES METICULOUS* (COLEOPTERA: ELATERIDAE) IN NATURAL AND ARTIFICIAL BIOCECENOSIS

©Ahmadjonova S., Fergana State University, Fergana, Uzbekistan, sadoqat.fdu@gmail.com
©Hamzaev R., ORCID: 0000-0003-2076-6356, Samarkand State University,
Samarkand, Uzbekistan, xamzayev1988@mail.ru
©Halimov F., ORCID: 0000-0003-0624-4586, Ph.D., Samarkand State University,
Samarkand, Uzbekistan, xalimov1968@list.ru

Аннотация. В статье анализируется пищевой спектр туркестанского щелкуна *Agriotes meticolus* Candèze, 1863. Выявлено 81 видов растений относящихся к 20 семействам, которыми питаются личинки проволочника. В пищевом спектре щелкуна наиболее представительны семейства злаковые (*Poaceae*) — 22 вида, розоцветных (*Rosaceae*) — 8 видов, бобовые (*Leguminosae*) — 7 видов, сложноцветные (*Compositae*) — 6 видов, пасленовые (*Solanaceae*) — 6 видов и зонтичные (*Umbelliferae*) — 6 видов. Среди выявленных кормовых растений 12 видов из 6 семеств в сильной степени повреждаются личинками *Agriotes meticolus*. Неошутимый вред от проволочников наблюдается у 40 видов растений. Наиболее привлекательными для личинок щелкуна являются яровая пшеница (*Triticum durum* Desf.), кукуруза (*Zea mays* L.), картофель (*Solanum tuberosum* L.), томат (*Lycopersicon esculentum* ssp. *cultum*) и лебеда белая (*Chenopodium album* L.).

Abstract. The article analyzes the food spectrum of Turkestan nutcracker *Agriotes meticolus* Candèze, 1863. Identified 81 plant species belonging to 20 families that feed on the wireworm larvae. In the food spectrum of the nutcracker, the most representative is the grass family *Poaceae* — 22 species, *Rosaceae* — 8 species, *Leguminosae* — 7 species, *Compositae* — 6 species, *Solanaceae* — 6 species and umbrella species (*Umbelliferae*) — 6 species. Among the identified food plants, 12 species from 6 families in strong degrees are damaged by the larvae *Agriotes meticolus*. Imperceptible damage from wireworms is observed in 40 species of plants. Spring wheat (*Triticum durum* Desf.), corn (*Zea mays* L.), potato (*Solanum tuberosum* L.), tomato (*Lycopersicon esculentum* ssp. *cultum*) and white quinoa (*Chenopodium album* L.) are the most attractive for larvae of the nutcracker.

Ключевые слова: проволочник, *Agriotes meticolus*, кормовое растение, поврежденность, пищевой спектр, злаковые, розоцветные.

Keywords: wireworm, *Agriotes meticulosus*, fodder plant, damage, food spectrum, cereal, rosaceous.

Введение

Проволочники являются миксофагами с различными предпочтениями — от фитофагии и фито-сапрофагии до хищничества [3]. Однако, если иметь в виду, что проволочники питаются жидкой пищей, оценить их роль в пищевых цепях очень сложно. Хотя, для решения этой проблемы были предприняты метод стабильного изотопа [12, 13].

Проволочники рода *Agriotes* предпочитают питаться растительной пищей, хотя даже внутри популяции одного вида некоторые особи проявляют явное хищничество. Доля почвенных органических остатков в пищевом рационе у видов *Agriotes* незначительна [3, 12]. Кроме того, проволочники отчасти меняют режим своего питания по мере взросления. Например, вылупляющиеся ранней весной личинки *Agriotes* и сначала являются сапрофагами (питаются гнилыми корнями в отсутствие живой растительности), затем становятся фитофагами, а в старших возрастах могут проявлять себя как хищники [3].

В агроландшафтах проволочники являются вредителями многих сельскохозяйственных растений. Наиболее предпочитаемыми для проволочников являются кукуруза и злаковые растения [1, 4].

В экспериментах Hemerik et al. [11] проволочники вида *Agriotes obscurus* предпочитали растения *Lolium perenne* L. и *Holcus lanatus* L. и отвергали *Festuca rubra* L.

Виды рода *Agriotes*, в том числе *Agriotes meticulosus*, предпочитающие растительную пищу, являются экономически значимыми видами в агроценозах. Значение *Agriotes meticulosus*, как серьезного вредителя сельскохозяйственных растений в Средней Азии, обсуждаются во многих работах [2, 6-10]

Хотя, трофические связи *Agriotes meticulosus* в агроландшафтах, предпочтение им тех или иных сельскохозяйственных растений более-менее изучено, широкий спектр пищевого рациона этого вида изучен недостаточно [14]. Поэтому, целью исследований стало определение видового спектра кормовых для личинок проволочников растений.

Материал и методы исследований

Полевые исследования поврежденности растений личинками шелкоунов проводились в естественных биоценозах (тугай, степь, предгорья, среднегорья, пустыня) и агроценозах. Определение привлекательности того или иного растения для личинок проволочников проводились в лабораторных садках, где выращивали различные виды растений и искусственно помещали личинок шелкоунов в 2016-2018 гг.

Результаты исследований и обсуждение

Проволочник, будучи широкими полифагами, повреждают довольно обширную группу сельскохозяйственных растений. Как показали исследования, вид *Agriotes meticulosus* повреждает 81 видов растений, относящихся к 20 семействам покрытосеменных растений (Рисунок). Как видно из Рисунка, среди повреждаемых туркестанским шелкоуном (*Agriotes meticulosus*) растений наиболее представительным являются виды семейства злаковые (*Poaceae*). Отмечено питание личинок шелкоуна 22 видами этого семейства, что составляет 27% от общего видового разнообразия пищевого спектра *Agriotes meticulosus*.

Отмечено повреждение проволочниками 8 видов растений из семейства розоцветных (10% от общего видового разнообразия).

В пищевом спектре *Agriotes meticulosus* семейство бобовые представлены 7 видами (9%), по 6 представителей — семейства сложноцветные, пасленовые и зонтичные (по 7%). Наименьшее количество видов (по 1) поврежденных щелкунами отмечены у семейств *Amaryllidaceae*, *Iridaceae*, *Juglandaceae*, *Moraceae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Labiatae*.

Рисунок. Видовое соотношение различных семейств цветковых растений, повреждаемых проволочником

В исследованиях анализировалась степень поврежденности определенных видов кормовых растений личинками щелкуна (Таблица). Как видно из Таблицы, из 81 вида — 40 повреждались в слабой степени, что составляет 49,4% всех видов.

Умеренное повреждение отмечено у 29 вида (35,8%), а сильное повреждение личинками наблюдалась у 12 видов (14,8%).

Таблица.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТЕПЕНЬ ПОВРЕЖДЕННОСТИ
КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ПРОВОЛОЧНИКОМ *Agriotes meticulosus*

№	Вид кормового растения	Степень поврежденности		
		Сильное	Среднее	Слабое
Семейство Poaceae				
1.	<i>Triticum durum</i> Dosf.	+	-	-
2.	<i>Triticum aestivum</i> L.	-	+	-
3.	<i>Zae mays</i> L.	+	-	-
4.	<i>Hordeum vulgare</i> L.	-	+	-
5.	<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	-	+	-
6.	<i>Sorghum cernuum</i> Horst.	-	-	+
7.	<i>Sorghum echnicum</i> Roshev.	-	-	+
8.	<i>Avena sativa</i> L.	-	-	+
9.	<i>Panicum miliaceum</i> L.	-	+	-
10.	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv.	-	+	-
11.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	-	-	+
12.	<i>Echinochola oryzoides</i> (Ard) Koss.	-	-	+

№	Вид кормового растения	Степень поврежденности		
		Сильное	Среднее	Слабое
13.	<i>Echinochola erus-galli</i> (L.) et Sch.	-	-	+
14.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Ters	-	-	+
15.	<i>Phragmites communis</i> Trin.	-	+	-
16.	<i>Aeluropus litoralis</i> (Gouan) Parl.	-	-	+
17.	<i>Poa bulbosa</i> L.	-	+	-
18.	<i>Poa annua</i> L.	-	+	-
19.	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	-	+	-
20.	<i>Bromus scoparius</i> L.	-	-	+
21.	<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	-	-	+
22.	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	-	+	-
Семейство Liliaceae				
23.	<i>Allium cepa</i> L.	-	+	-
24.	<i>Allium sativum</i> L.	-	+	-
25.	<i>Gagea turkestanica</i> Pagcher.	-	+	-
Семейство Amaryllidaceae				
26.	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	-	-	+
Семейство Iridaceae				
27.	<i>Iris germanica</i> L.	-	-	+
Семейство Salicaceae				
28.	<i>Salix babylonica</i> L.	-	-	+
29.	<i>Populus pruinosa</i> Schrenk.	-	-	+
Семейство Juglandaceae				
30.	<i>Juglans regia</i> L.	-	+	-
Семейство Moraceae				
31.	<i>Morus alba</i> L.	-	+	-
Семейство Polygonaceae				
32.	<i>Rumex crispus</i> L.	-	+	-
Семейство Chenopodiaceae				
33.	<i>Chenopodium album</i> L.	+	-	-
Семейство Cruciferae				
34.	<i>Brassica oleracea</i> L.	-	+	-
35.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic	-	-	+
36.	<i>Sisymbrium loeseli</i> L.	-	-	+
37.	<i>Rhaphanus sativus</i> L.	-	-	+
Семейство Rosaceae				
38.	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	-	-	+
39.	<i>Malus domestica</i> Borkh.	-	-	+
40.	<i>Prunus domestica</i> L.	-	-	+
41.	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	-	-	+
42.	<i>Amygdalus communis</i> L.	-	-	+
43.	<i>Persica vulgaris</i> Mill.	-	-	+
44.	<i>Pyrus communis</i> L.	-	-	+
45.	<i>Fragaria ananassa</i> Duch.	+	-	-
Семейство Leguminosae				
46.	<i>Arachis hypogaea</i> L.	+	-	-
47.	<i>Cicer arietinum</i> L.	+	-	-
48.	<i>Phaseolus aureus</i> Roxb.	+	-	-
49.	<i>Vigna sinensis</i> Endl.	-	+	-
50.	<i>Pisum sativum</i> L.	-	+	-
51.	<i>Glycyrhiza glabra</i> L.	-	-	+
52.	<i>Alhagi pseudalhagi</i> .	-	-	+
Семейство Malvaceae				
53.	<i>Althaea cannabina</i> L.	-	-	+

№	Вид кормового растения	Степень поврежденности		
		Сильное	Среднее	Слабое
54.	<i>Malva neglecta</i> Wall.	-	-	+
55.	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	-	+	-
Семейство Umbelliferae				
56.	<i>Daucus carota</i> L.	-	+	-
57.	<i>Petroselinum erispum</i> Nym.	-	-	+
58.	<i>Anethum graveleus</i> L.	-	-	+
59.	<i>Coriandrum sativum</i> L.	-	-	+
60.	<i>Eremodaucus lehmannii</i> Bge.	-	-	+
61.	<i>Pimpinella anisum</i> L.	-	-	+
Семейство Convolvulaceae				
62.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	-	-	+
Семейство Labiatae				
63.	<i>Mentha asiatica</i> Boriss..	-	+	-
Семейство Solanaceae				
64.	<i>Solanum tuberosum</i> L.	+	-	-
65.	<i>Solanum melongena</i> L.	-	+	-
66.	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.	+	-	-
67.	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	-	+	-
68.	<i>Capsicum annuum</i> L.	-	-	+
69.	<i>Solanum nigrum</i> L.	-	-	+
Семейство Plantaginaceae				
70.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	-	-	+
71.	<i>Plantago major</i> L.	-	-	+
Семейство Cucurbitaceae				
72.	<i>Cucurbita moschata</i> Duch.	-	+	-
73.	<i>Melo orientalis</i> (S.Kudr.) Nob.	+	-	-
74.	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.	+	-	-
75.	<i>Cucumis sativus</i> L.	+	-	-
Семейство Compositae				
76.	<i>Helianthus annua</i> L.	-	+	-
77.	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	-	+	-
78.	<i>Xanthium strumarium</i> L.	-	-	+
79.	<i>Bidens tripartita</i> L.	-	-	+
80.	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	-	+	-
81.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	+	-
Итого		12 (14.8%)	29 (35.8%)	40 (49.4%)

Среди кормовых, для проволочников, растений, повреждающихся в сильной степени наиболее представительны семейства бобовые (*Leguminosae*) и тыквенные (*Cucurbitaceae*), которые включают по 3 вида. Это арахис (*Arachis hypogaea* L.: *Fabaceae*), горох (*Pisum sativum* L.: *Leguminosae*), маш (*Phaseolus aureus* Roxb.: *Leguminosae*), дыня (*Melo orientalis* (Kudr.) Nabiev: *Cucurbitaceae*), арбуз (*Citrullus lanatus* ssp. *vulgaris* (Schrad.) Fursa: *Cucurbitaceae*) и огурец (*Cucumis sativus* L.: *Cucurbitaceae*).

Из 22 видов поврежденных растений семейства злаковых, только два вида: яровая пшеница и кукуруза повреждались в сильной степени. Особенно сильно повреждаются всходы этих растений, то есть поврежденность всходов достигала до 50-60%. Среди представителей семейства пасленовых 2 вида (*Solanum tuberosum* и *Lycopersicum esculentum*) оказались наиболее привлекательными для личинок *Agriotes meticulosus*.

Из 8 представителей розоцветных, только один вид — клубника (*Fragaria ananassa*) в сильной степени повреждалась личинками. Причем личинки щелкуна повреждали не только

корневую систему, но и плоды клубники, что привело к потере качества продукции и гниению плодов. Среди сильно пострадавших от проволочников растений есть и *Chenopodium album* из семейства *Chenopodiaceae*.

29 видов растений из 13 семейств в средней степени повреждались личинками проволочника, что составляет 35,8%. Из всех 81 видов поврежденных растений половина (40 видов, 49,4%) повреждались личинками в слабой степени. Среди них 10 видов из семейства злаковых (*Poaceae*), 7 видов розоцветных (*Rosaceae*) и 5 видов зонтичных (*Umbelliferae*). Причем, такие виды розоцветных, как айва (*Cydonia oblonga* Mill.), яблоня (*Malus domestica* Borkh.), слива (*Prunus domestica* L.), абрикос (*Armeniaca vulgaris* Lam.), фисташка (*Amygdalus communis* L.), персик (*Persica vulgaris* Mill.), груша (*Pyrus communis* L.) повреждаются только в период прорастания семян и всходов.

В лабораторных опытах, проведенных в специальных садках, где выращивались томат, кукуруза, перец, сорго, портулак огородный, ежевник обыкновенный и лебеда, первые 3 дня всходы не повреждались личинками. На 4 день наблюдалось повреждение кукурузы и томата, затем эти растения погибли. По мере уменьшения влажности почвы, личинки начинали повреждать портулак огородный и пырей ползучий. Однако в садках питание личинок с щирой и лебедой не наблюдалось. В садках, где растения не высаживали, личинки питались дождевыми червями и личинками насекомых. Если в почве пищевые ресурсы заканчиваются, личинки начинают активно мигрировать вверх и вниз. При нехватки пищи, взрослые личинки окукливаются на глубине почвы 25-30 см. Молодые же личинки, без пищи могут жить до 3-4 месяца, но потом наблюдается массовая их гибель.

Выводы

Таким образом, пищевой спектр широко распространенного в Средней Азии вида проволочников *Agriotes meticulosus* включает 81 видов дикорастущих и культурных растений, которые относятся к 22 семействам. Высокая вредоносность проволочника наблюдается у 12 видов выращиваемых растений, что делает *Agriotes meticulosus* серьезным вредителем для данного региона.

Список литературы:

1. Бобинская С. Г., Григорьева Т. Г., Персин С. А. Проволочники и меры борьбы с ними. Л.: Колос 1965. 224 с.
2. Давлетшина А. Г., Аванества Г. А., Мансуров А. К. Энтомофауна юго-западного Кызылкума. Ташкент: Фан, 1979. 128 с.
3. Долин В. Г. Личинки жуков-щелкунов (проволочники) Европейской части СССР. Киев: Урожай. 1964. 207 с.
4. Космачевский А. С. Биология крымского (*Agriotes litigiosus* var. *Tauricus* Heyd.) и посевного (*Agriotes sputator* L.) щелкунов (Coleoptera, Elateridae) // Энтомологическое обозрение. 1959. XXXVIII. №4. С. 738-749.
5. Космачевский А. С. Биология и экология туркестанского щелкуна (*Agriotes meticulosus* Cand.) // Труды научно-исследовательского института защиты растений. 1962. Т. 7. С. 405-408.
6. Плотников В. И. Главные вредители и болезни сельскохозяйственных растений в Средней Азии и борьба с ними в условиях социалистического хозяйства. Ташкент. 1932. 87 с.
7. Мадьяров Ш. Р., Хамраев А. Ш. Искусственные корма для биотехнологии насекомых // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы VIII Московского Международного Конгресса. М. 2015. С. 100-102.

8. Хомицкая Л. Н., Васильченко А. В., Чистилина М. Г. Проволочники: как мы с ними боремся // Защита и карантин растений. 2007. №5. С. 21.
9. Яхонтов В. В. Вредители сельскохозяйственных культур и продуктов Средней Азии. Ташкент. 1953. 653 с.
10. Khamrayev A. Sh. Soil organisms and entomocomplexes in Khorezm and Karakalpakstan (Uzbekistan) // Soil ecology. 2003. №6. P. 1-67.
11. Hemerik L., Gort G., Brussaard L. Food preference of wireworms analyzed with multinomial logit models // Journal of insect behavior. 2003. V. 16. №. 5. P. 647-665. <https://doi.org/10.1023/B:JOIR.0000007701.04296.45>
12. Traugott M., Schallhart N., Kaufmann R., Juen A. The feeding ecology of elaterid larvae in central European arable land: new perspectives based on naturally occurring stable isotopes // Soil Biology and Biochemistry. 2008. V. 40. №. 2. P. 342-349. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2007.08.013>
13. Pázmándi C., Traugott M. A stable isotope analysis of wireworms puts new light on their dietary choices in arable land // IOBC/wprs Bulletin. 2005. V. 28. №. 2. P. 127-132.
14. Просви́ров А. С., Коваленко Я. Н. Жуки-щелкуны (Coleoptera: Elateridae) Узбекистана из материалов совместной российско-узбекской экспедиции 2014 года // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2015. Отд. вып. 5. С. 26–29.

References:

1. Bobinskaya, S. G., Grigor'eva, T. G., & Persin, S. A. (1965). Provolochniki i mery bor'by s nimi. Leningrad. Kolos. 224. (in Russian).
2. Davletshina, A. G., Avanestva, G. A., & Mansurov, A. K. (1979). Entomofauna yugo-zapadnogo Kyzylkuma. Tashkent: Fan. 128. (in Russian).
3. Dolin, V. G. (1964). Lichinki zhukov-shchelkunov (provolochniki) Evropeiskoi chasti SSSR. Kiev. Urozhai. 207. (in Russian).
4. Kosmachevskii, A. S. (1959). Biologiya krymskogo (*Agriotes litigiosus* var. *Tauricus* Heyd.) i posevnogo (*Agriotes sputator* L.) shchelkunov (*Coleoptera*, *Elateridae*). *Entomologicheskoe obozrenie*, 38(4). 738-749. (in Russian).
5. Kosmachevskii, A. S. (1962). Biologiya i ekologiya turkestanskogo shchelkuna (*Agriotes meticulosus* Cand.). *Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta zashchity rastenii*, 7. 405-408. (in Russian).
6. Plotnikov, V. I. (1932). Glavnye vrediteli i bolezni sel'skokhozyaistvennykh rastenii v Srednei Azii i bor'ba s nimi v usloviyakh sotsialisticheskogo khozyaistva. Tashkent. 87. (in Russian).
7. Mad'yarov, Sh. R., & Khamraev, A. Sh. (2015). Iskusstvennye korma dlya biotekhnologii nasekomykh. In *Biotekhnologiya: sostoyanie i perspektivy razvitiya: materialy VIII Moskovskogo Mezhdunarodnogo Kongressa*. Moscow. 100-102. (in Russian).
8. Khomitsskaya, L. N., Vasil'chenko, A. V., & Chistilina, M. G. (2007). Provolochniki: kak my s nimi boremsya. *Zashchita i karantin rastenii*, (5). 21. (in Russian).
9. Yakhontov, V. V. (1953). Vrediteli sel'skokhozyaistvennykh kultur' i produktov Srednei Azii. Tashkent. 653.
10. Khamrayev, A. Sh. (2003). Soil organisms and entomocomplexes in Khorezm and Karakalpakstan (Uzbekistan). *Soil ecology*, (6). 1-67
11. Hemerik, L., Gort, G., & Brussaard, L. (2003). Food preference of wireworms analyzed with multinomial logit models. *Journal of insect behavior*, 16 (5). 647-665. <https://doi.org/10.1023/B:JOIR.0000007701.04296.45>

12. Traugott, M., Schallhart, N., Kaufmann, R., & Juen, A. (2008). The feeding ecology of elaterid larvae in central European arable land: new perspectives based on naturally occurring stable isotopes. *Soil Biology and Biochemistry*, 40(2). 342-349. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2007.08.013>
13. Pázmándi, C., & Traugott, M. (2005). A stable isotope analysis of wireworms puts new light on their dietary choices in arable land. *IOBC/wprs Bulletin*, 28(2). 127-132.
14. Prosvirov, A. S., & Kovalenko, Ya. N. (2015). Click-beetles (Coleoptera: Elateridae) from Uzbekistan collected by joint Russian-Uzbek expedition 2014. *Eversmannia Suppl.*, 5. 26-29. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 11.05.2019 г.

Принята к публикации
14.05.2019 г.

Ссылка для цитирования:

Ахмаджонова С. Ш., Хамзаев Р. А., Халимов Ф. З. Трофические связи *Agriotes meticulosus* (Coleoptera: Elateridae) в естественных и искусственных биоценозах // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №7. С. 20-27. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/02>

Cite as (APA):

Ahmadjonova, S., Hamzaev, R., & Halimov, F. (2019). Trophic Relations *Agriotes meticulosus* (Coleoptera: Elateridae) in Natural and Artificial Biocenosis. *Bulletin of Science and Practice*, 5(7), 20-27. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/02> (in Russian).