

УДК 595.772

**МУХИ–ПЕСТРОКРЫЛКИ КАК СОСТАВНОЙ КОМПОНЕНТ
ЭНТОМОФАУНЫ СОЦВЕТИЙ СЛОЖНОЦВЕТНЫХ РАСТЕНИЙ****FRUIT FLIES AS AN COMPONENT OF ENTOMOFAUNA INFLORESCENCES
ASTERACEAE PLANTS**

©Леонтьева И. А.

*Казанский (Приволжский) федеральный университет
г. Елабуга, Россия, leontjeva.ira@yandex.ru*

©Leontiyeva I.

*Kazan (Volga Region) Federal University
Elabuga, Russia, leontjeva.ira@yandex.ru*

Аннотация. В работе представлены некоторые итоги исследования видового состава и структуры популяции мух–пестрокрылок (*Diptera, Tephritidae*) как составного компонента энтомофауны сложноцветных растений в условиях Елабужского района Республики Татарстан. Объектом исследования являлись сборы мух–пестрокрылок, личинки которых развиваются в соцветиях сложноцветных растений (*Asteraceae*) и оказывают, тем самым, большое влияние на образование семян. Научные исследования проведены по общепринятым методикам энтомологических исследований.

В ходе исследования было выявлено 15 видов мух из шести родов. Популяции сложноцветных растений, как правило, заселяются специализированными видами мух–пестрокрылок, однако степень заселения соцветий разных видов сложноцветных личинками мух отличается незначительно. По характеру взаимодействия с кормовыми растениями среди пестрокрылок были выявлены две жизненные формы: минеры и галлообразователи. К минерам относится 10 видов выявленных мух–пестрокрылок, к галлообразователям — 5 видов. Изучение пищевой специализации насекомых показало, что среди мух–пестрокрылок выявлены представители трех экологических групп: монофаги, олигофаги и полифаги.

Перспектива использования насекомых–фитофагов, в том числе мух–пестрокрылок, для подавления развития сложноцветных растений имеет большое практическое значение, т.к. большинство из них являются злостными сорняками. Применение фитофагов в сочетании с агротехническими методами борьбы позволит снизить засоренность природных сообществ сорными видами растений и уменьшить использование химических препаратов.

Abstract. The paper presents some results of research on the species composition and structure of the population of fruit flies (*Diptera, Tephritidae*) as a component of Entomofauna *Asteraceae* plants in conditions of Elabuga district, Republic of Tatarstan. The object of the study is to collections the fruit flies, the larvae of which develop in inflorescences *Asteraceae* plants and have, thus, a great influence on the formation of seeds. Research conducted on the generally accepted methods of Entomological Research.

The study has identified 15 species of flies from six genera. Populations of *Asteraceae* plants, usually infested by specialized species fruit flies, however, the degree of infestation of inflorescences of different species *Asteraceae* fly larvae differ slightly. By the nature of the interaction with the host plants among fruit flies were found two life forms: miner insects and gall-formers. To miner insects 10 identified species applies to fruit flies, to the gall-formers —

5 species. The study of food specialization of insects showed that among fruit flies identified representatives of the three environmental groups: monophagous, oligophagous and polyphagous.

The prospect of using phytophagous insects, including fruit flies, for suppressing the development of Asteraceae plants is of great practical importance, since most of them are deleterious weeds. The use of phytophagous in conjunction with agronomic methods struggle will reduce the proportion of weeds in natural communities and the use of chemicals.

Ключевые слова: Diptera, Tephritidae, сложноцветные растения, соцветия, фауна, мухи–пестрокрылки, жизненные формы, галлообразователи, минеры, пищевая специализация, полифаги, олигофаги, монофаги.

Keywords: Diptera, Tephritidae, Asteraceae plants, inflorescences, fauna, fruit flies, life forms, gall-formers, miner insects, food specialization, monophagous, oligophagous, polyphagous.

Мухи–пестрокрылки (*Diptera, Tephritidae*) — одно из крупнейших семейств двукрылых насекомых, насчитывающих более 4200 видов, большинство из которых широко распространены на территории Среднего Поволжья. От других представителей двукрылых они отличаются малыми и средними размерами (около 3–9 мм). Отличительной особенностью является то, что в передней части головы скуловые пластинки далеко заходят за лоб и несут от одной до шести фронтальных щетинок. Теменные пластинки не доходят до середины лба и несут 1–3 орбитальных щетинок. Крылья у большинства видов имеют пестрый рисунок, состоящий из темных поперечных полос и решетчатых пятен, у некоторых видов, например, рода *Terellia*, крылья полностью прозрачные [1, с. 132–172].

Тефритиды являются типичными специализированными фитофагами сложноцветных растений (*Asteraceae*), преимущественно сорных видов, произрастающих в различных природных и антропогенных ландшафтах (опушки лесов, агроценозы, пустыри, заброшенные огороды, обочины дорог и др.). Семейство *Tephritidae* включает ряд известных вредителей культурных растений, а также тропических и субтропических культур; некоторые виды мух используются в программах по биологической борьбе с сорными видами растений. Самки мух откладывают яйца в наиболее богатые питательными веществами меристемные ткани. Их личинки минируют цветоложе, выедают различные части цветка, уничтожают семена, повреждают стебли, тем самым оказывают большое влияние на продуктивность сорных видов растений [2]. Кроме этого, некоторые представители данного семейства способны развиваться в стеблях, делая в них многочисленные ходы, на корнях растений или повреждать сочные плоды [3, с. 85].

Материал и методика исследования

Научные исследования по выявлению видового состава мух–пестрокрылок соцветий сложноцветных растений проводились в течение всего вегетационного периода 2015 г. Объектом исследования послужили сборы мух–пестрокрылок, личинки которых в своем развитии тесно связаны с соцветиями сложноцветных растений на разных стадиях их развития. Экологические и фаунистические исследования выполнены в соответствии с общепринятыми в зоологии, популяционной биологии и биологической статистике методами.

Всего было обследовано 8 опытных участков с разной степенью антропогенной нагрузки, расположенных в пределах Елабужского района Республики Татарстан (РТ): 1 — пустырь на окраине г. Елабуги, 2 — опушка сосновой посадки в черте г. Елабуги, 3 — пустырь между двумя магистральными улицами г. Елабуги, 4 — сосновая лесопосадка в 4-м мкр. г. Елабуги, 5 — пустырь в 4-м мкр. г. Елабуги; 6 — ул. Разведчиков г. Елабуги; 7 — д. Хлыстово Елабужского района РТ; 8 — садоводческое общество «Весна». Перед сбором энтомологического материала проводилось геоботаническое описание исследуемых участков с указанием видового состава произрастающих растений с определением их возрастного

состояния, а также ландшафта, почвы, степени антропогенной нагрузки. Описание фитоценоза проводилось согласно методам, использующихся в фитоценологии, путем заложения площадок 2 м². Показатели обилия сложноцветных растений на исследуемых участках составили от 42,8 до 85,7% от общего количества обнаруженных видов растений.

В целях выявления степени зараженности кормовых сложноцветных растений личинками мух–пестрокрылок проводился сбор зараженных соцветий. Для получения более точных и достоверных данных анализировалась максимально возможная выборка. В процессе работы собрано и проверено более 3500 соцветий шести видов растений, а именно бодяка щетинистого (*Cirsium setosum* (Willd.)), васильков лугового (*Centaurea jacea* L.) и шероховатого (*C. scabiosa* L.), осотов полевого, или желтого (*Sonchus arvensis* L.) и шероховатого (*S. asper* (L.) Hill) и чертополоха колючего (*Carduus crispus* L.). Подсчитывалось общее количество соцветий, собранных с каждой площадки, после чего выявлялись соцветия, поврежденные личинками мух–пестрокрылок.

В лаборатории собранный материал обрабатывался, зараженные соцветия помещались в стеклянные банки, закрывались марлей и в течение некоторого времени, по мере высыхания, периодически увлажнялись, чтобы создать наиболее благоприятные условия для выведения имаго мух–пестрокрылок. В лабораторных условиях мухи–пестрокрылки начали выводиться примерно в ноябре–декабре, тогда как в природе они появляются примерно в июне–июле. Для получения полной картины видового состава тефритид сложноцветных растений дополнительно был использован широко распространенный метод «кошения» энтомологическим сачком. Данная работа проводилась в солнечную погоду, примерно во второй половине дня.

Сравнительный анализ проводился с использованием общепринятых методик математической статистики. При сравнении данных использовался критерий Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Определение видового состава мух–пестрокрылок [1] показало, что в соцветиях исследуемых растений развиваются личинки 15 видов тефритид из шести родов (*Urophora* Robineau–Desvoidy 1830, *Ensina* R.–D., *Tephritis* Latreille 1804, *Xyphosia* R.–D., *Chaetorellia* Hendel 1927, *Terellia* R.–D.). Практически все виды мух проявляли специфическую избирательность в отношении выбора кормового объекта (Таблица 1). Однако из них два вида можно отнести к типичным олигофагам, а именно *Chaetorellia jaceae*, личинки которой способны развиваться в соцветиях разных видов васильков, и *Tephritis dilacerata*, развивающаяся в соцветиях осота полевого и шероховатого.

Наибольшим видовым разнообразием отличались два рода *Urophora* и *Chaetorellia*, частота встречаемости которых составила по 26,7% соответственно от общего количества обнаруженных нами видов в районе исследования. На втором месте по распространенности стоит род *Terellia* (20,0%). Меньшим видовым разнообразием характеризовались три рода *Tephritis*, *Ensina* и *Xyphosia*, долевое участие которых от 6,7 до 13,3% (Рисунок 1).

Степень заселения соцветий разных видов растений личинками тефритид в исследуемых биотопах отличалась незначительно и колебалась от 12,7% до 29,6%.

Из перечисленных видов доминирующими в районе исследования являлись *U. stylata*, *U. cardui*, *E. sonchi*, *T. dilacerata*, *T. cometa*, *Ch. jaceae*; такие виды как *U. jaceana*, *U. quadrifasciata*, *X. miliaria*, *Ch. australis*, *Ch. loricata*, *Ch. cylindrica*, *T. ceratocera*, *T. ruficauda*, *T. winthemi* имели среднее и низкое обилие, хотя многие из них встречались практически на всех исследуемых участках.

Таблица 1.

Список видов мух–пестрокрылок и их кормовых растений в районе исследования

№	Вид пестрокрылок	Кормовое растение
1	<i>Urophora cardui</i> (Linnaeus, 1758) — Урофора чертополоховая	Бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.))
2	<i>Urophora stylata</i> (Fabricius, 1775) — Урофора изящная	
3	<i>Tephritis cometa</i> (Loew, 1840) — Пестрокрылка быстрая	
4	<i>Xyphosia miliaria</i> (Schrank, 1781) — Пестрокрылка овсяная	
5	<i>Terellia ruficauda</i> (Fabricius, 1794) — Терелия руфикауда	
6	<i>Urophora jaceana</i> (Hering, 1935) — Урофора васильковая	Василек луговой (<i>Centaurea jacea</i> L.)
7	<i>Urophora quadrifasciata</i> (Meigen, 1826) — Урофора четырехполосная	
8	<i>Chaetorellia australis</i> (Hering, 1940) — Хеторелия южная	
9	<i>Chaetorellia cylindrica</i> (Loew, 1846) — Пестрокрылка многоядная	
10	<i>Chaetorellia loricata</i> (Rondani, 1870) — Хеторелия панцирная	Василек шероховатый (<i>C. scabiosa</i> L.)
11	<i>Terellia ceratocera</i> (Hendel, 1913) — Терелия рогатая	
12	<i>Chaetorellia jaceae</i> (Robineau–Desvoidy, 1830) — Хеторелия васильковая	Виды рода <i>Centaurea</i> (васильковые)
13	<i>Ensina sonchi</i> (Linnaeus, 1767) — Муха осотовая	Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.)
14	<i>Tephritis dilacerata</i> (Loew, 1846) — Пестрокрылка–разрушительница	Виды рода <i>Sonchus</i> (осот)
15	<i>Terellia winthemi</i> (Meigen, 1826) — Терелия Винтеми	Чертополох курчавый (<i>Carduus crispus</i> L.)

По количеству обнаруженных видов наиболее массовыми являлись роды *Urophora*, *Tephritis*, *Chaetorellia* и *Terellia* (57,1% от общего количества обнаруженных родов), что связано, по-видимому, с обильным распространением их кормовых растений.

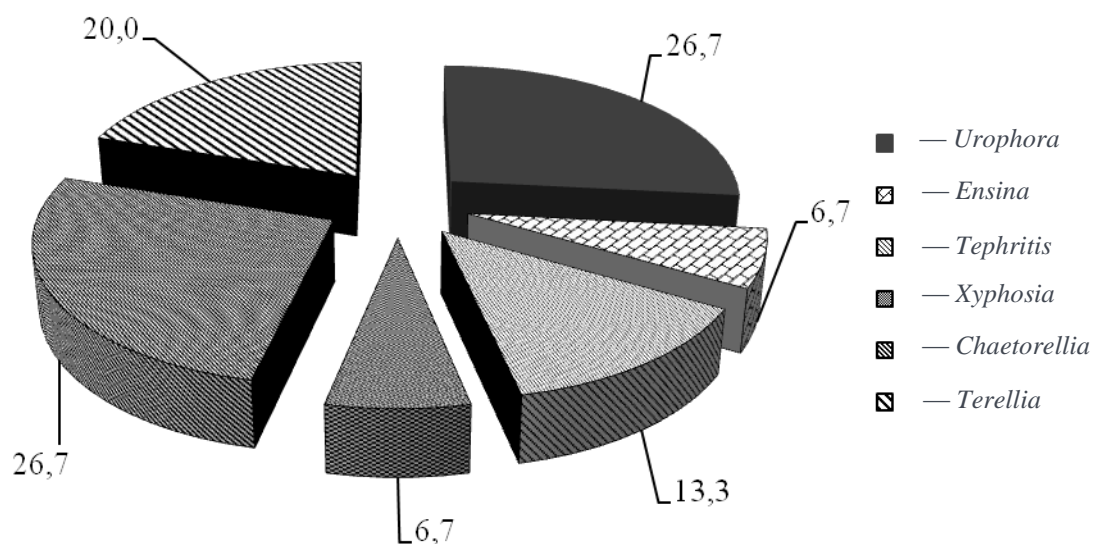


Рисунок 1. Соотношение основных родов мух–пестрокрылок по количеству видов в районе исследования.

С соцветиями бодяка щетинистого в своем развитии связаны 5 видов, что составляет 33,3% от общего количества обнаруженных видов (*T. cometa*, *U. cardui*, *U. stylata*, *X. miliaria*, *T. ruficauda*), осота полевого и шероховатого — 2 вида (13,3%) (*E. sonchi*, *T. dilacerata*),

причем оба вида предпочитают преимущественно осот полевой. С васильками (луговым и шероховатым) связаны 7 видов мух–пестрокрылок (46,7%) (*U. jaceana*, *U. quadrifasciata*, *C. australis*, *Ch. jaceae*, *Ch. cylindrica*, *T. ceratocera*, *Ch. loricata*), с чертополохом курчавым связан только один вид пестрокрылок — *T. winthemi*, что составило 6,7%. Следует отметить, что имаго мух–пестрокрылок обильно встречались в период массового цветения их кормовых растений, тогда как их личинки были обнаружены в соцветиях в период их отцветания и плодоношения.

Следует отметить, что мухи–пестрокрылки, представленные в соцветиях, обнаружены на стадии личинок и куколок. Развитие личинок происходит либо между семенами, либо непосредственно в семенах, либо в цветоложе соцветий. Однако нами обнаружен вид, у которого личинки развиваются в стеблях. Это пестрокрылка чертополоховая (*U. cardui*), являющейся типичным стеблевым галлообразователем, личинки которой развиваются в стеблях бодяка щетинистого [3, с. 100].

По характеру взаимодействия с кормовыми растениями среди мух–пестрокрылок выделяют представителей 4-х жизненных форм: минеров, семяедов, галлообразователей и карпофагов. В ходе исследования нами были выявлены две основные группы жизненных форм тефритид: галлообразователи и минеры (Таблица 2).

Таблица 2.

Жизненные формы мух–пестрокрылок

№	Виды мух–пестрокрылок	Жизненная форма
1	<i>Urophora cardui</i>	Галлообразователь (галлы на стеблях)
2	<i>Urophora stylata</i>	Галлообразователь (галлы в соцветиях)
3	<i>Urophora jaceana</i>	
4	<i>Urophora quadrifasciata</i>	
5	<i>Tephritis dilacerata</i>	
6	<i>Tephritis cometa</i>	
7	<i>Xyphosia miliaria</i>	Минер соцветий (коконообразователь)
8	<i>Chaetorellia jaceae</i>	Минер соцветий и цветоложа
9	<i>Chaetorellia cylindrica</i>	
10	<i>Terellia ruficauda</i>	Минер соцветий и цветоложа (коконообразователь)
11	<i>Chaetorellia australis</i>	Минер соцветий
12	<i>Chaetorellia loricata</i>	
13	<i>Ensina sonchi</i>	
14	<i>Terellia winthemi</i>	
15	<i>Terellia ceratocera</i>	Минер цветоложа

Галлообразователи представлены 5 видами: 4 вида образуют галлы в соцветиях и 1 вид — галлы на стеблях. Причем у трех видов (*U. stylata*, *U. jaceana*, *U. quadrifasciata*) галлы грушевидной формы в соцветиях имеют твердые стенки, тогда как у *T. dilacerata* галлы с мягкими стенками. У вида *U. cardui* галлы грушевидной формы, развиваются на стеблях. Галлообразователи в общем списке обнаруженных видов тефритид занимают 33,3%. Десять видов тефритид относятся к минерам соцветий, из них: 4 вида (*Ch. australis*, *Ch. loricata*, *E. sonchi*, *T. winthemi*) — минеры соцветий, 1 вид (*T. cometa*) — минер–камерообразователь (в соцветиях развивается одновременно несколько личинок, которые формируют общую камеру), 1 вид (*X. miliaria*) — минер–коконообразователь (в одном соцветии несколько коконов), 3 вида (*Ch. jaceae*, *Ch. cylindrica*, *T. ruficauda*) минируют как цветки, так и цветоложе (*T. ruficauda* одновременно является еще и коконообразователем), 1 вид (*T. ceratocera*) является строгим минером цветоложа. Минеры в общем списке обнаруженных видов тефритид занимают 66,7%. Карпофаги и семяеды среди обнаруженных видов мух–пестрокрылок не выявлены.

Изучение трофических связей насекомых является одной из центральных проблем исследования структуры любого природного комплекса [4; 5]. При изучении особенностей

пищевой специализации мух–пестрокрылок как основного компонента энтомафауны соцветий сложноцветных растений были выявлены представители трех экологических групп: монофаги, олигофаги и полифаги (Рисунок 2).

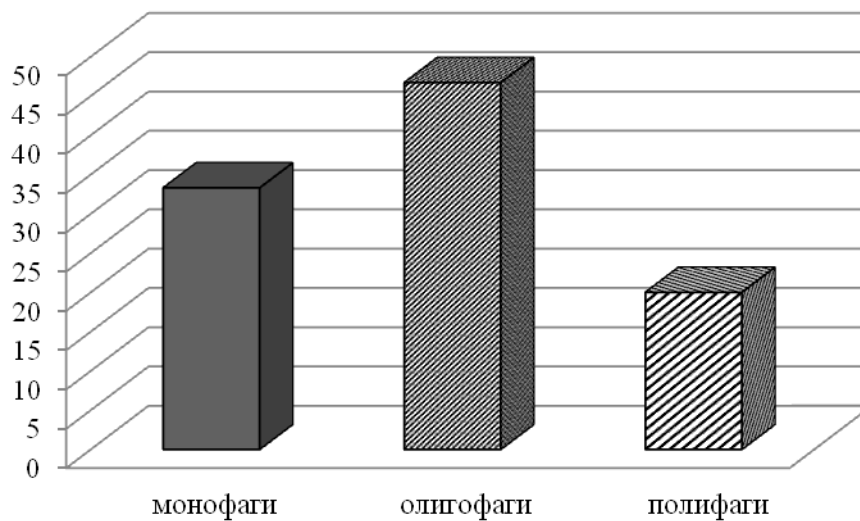


Рисунок 2. Процентное соотношение экологических групп мух–пестрокрылок по особенностям пищевой специализации.

К группе монофагов относятся 5 видов мух–пестрокрылок, что составляет 33,3% от общего количества обнаруженных нами видов. Монофагами являются: *U. cardui*, личинки которой развиваются исключительно в стеблях бодяка щетинистого; *T. cometa*, личинки которой развиваются в соцветиях бодяка щетинистого; *C. loricata* — является минером соцветий василька шероховатого; *T. ceratocera*, кормовым растением которой является василек шероховатый и *T. winthemi*, личинки развиваются в соцветиях чертополоха курчавого.

К олигофагам относятся 7 видов, что составило 46,7%. Это *U. jaceana*, *U. quadrifasciata*, *C. australis*, личинки которых развиваются в соцветиях разных видов васильков (русского, шероховатого, фригийского, ложнофригийского и др.). Но основным кормовым растением для данных видов является василек луговой. К данной группе относится также *U. stylata*, личинки которой развиваются в соцветиях бодяков (основным кормовым объектом является бодяк щетинистый). Строгими олигофагами являются *T. dilacerata*; ее личинки развиваются в соцветиях растений рода *Sonchus* (осот полевой и шероховатый) и *T. ruficauda*, личинки которой заселяют соцветия видов рода *Cirsium* (бодяк щетинистый, бодяк полевой). Широким олигофагом является *C. jaceae*, кормовыми растениями являются виды рода *Centaurea* (василек синий, василек диффузный, василек луговой, василек фригийский, василек ложнопятнистый и др.).

К полифагам мы отнесли 3 вида, что составило 20,0%. Это *E. sonchi*, которая, кроме соцветий осота полевого, заселяет соцветия латука татарского, горлюхи, скерды кровельной, цикория обыкновенного и др. видов [3, с. 93]. Полифагом является *X. miliaria*; ее личинки развиваются в сложноцветных растениях родов *Carduus* и *Cirsium* (чертополох поникающий, бодяк полевой, бодяк болотный и др.). Однако данный вид предпочитает заселять соцветия бодяка щетинистого. Полифагом является и *C. cylindrica*, ее личинки заселяют соцветия василька шероховатого и бодяка разнолистного.

Таким образом, фауна мух–пестрокрылок соцветий сложноцветных растений достаточно разнообразна, однако это число видов не отражает весь видовой состав тефритид на исследуемой территории. Дальнейшие исследования вполне могут расширить список мух–пестрокрылок в районе исследования.

Список литературы:

1. Рихтер В. А. Семейство Tephritidae (Trypetidae) — Пестрокрылки // Определитель насекомых Европейской части СССР / под ред. Г. Я. Бей-Биенко. В 5-ти томах. Т. 5. Двукрылые. Блохи, 1970. Ч. 2. С. 132–172.
2. Басов В. М., Толстогузова И. А. Мухи–пестрокрылки — специализированные фитофаги сорных видов васильков на пастбищах Волжско–Камского края // Проблемы экологии в сельском хозяйстве (25–26 февраля): тез. докл. Пенза, 1993. С. 61–62.
3. Басов В. М. Мухи–пестрокрылки (*Diptera, Tephritidae*) национального парка «Нижняя Кама»: биотопическое распространение, кормовые растения // Растительный и животный мир национального парка «Нижняя Кама». Ижевск, 1997. С. 85–113.
4. Псарев А. М. К изучению направленности и напряженности трофических связей в сообществах копрофильных насекомых // Фундаментальные исследования. 2012. №2–1. С. 179–182.
5. Федоров Д. В. Некоторые особенности трофической специализации имаго водных плотоядных жуков Среднего Поволжья // Межрегиональная научно–практическая конференция «Экологические проблемы Среднего Поволжья»: материалы. Ульяновск, 1999. С. 152–154.

References:

1. Rikhter V. A. Semeistvo Tephritidae (Trypetidae) — Pestrokrylki (Family Tephritidae (Trypetidae) — Fruit Flies). Opredelitel nasekomykh Evropeiskoi chasti SSSR (Key to the insects of the European part of the USSR). Ed. G. Ya. Byey–Biyenko, in 5-th v., v. 5. Dvukrylye. Blokhi (Flies. Fleas), 1970, part 2, pp. 132–172.
2. Basov V. M., Tolstoguzova I. A. Mukhi–pestrokrylki — spetsializirovannyye fitofagi sornykh vidov vasilkov na pastbishchakh Volzhsko–Kamskogo kraya (Fruit Flies — specialized herbivores weed species cornflowers pastures Volga–Kama region). “Problemy ekologii v selskom khozyaistve” (February 25–26): theses of reports. Penza, 1993, pp. 61–62.
3. Basov V. M. Mukhi–pestrokrylki (*Diptera, Tephritidae*) natsionalnogo parka “Nizhnyaya Kama”: biotopicheskoe rasprostranenie, kormovyye rasteniya (Fruit Flies (*Diptera, Tephritidae*) National Park “Nizhnyaya Kama”: habitat distribution, host plants). Rastitelnyi i zhivotnyi mir natsionalnogo parka “Nizhnyaya Kama” (Flora and fauna of the national park “Nizhnyaya Kama”). Izhevsk, 1997, pp. 85–113.
4. Psaryov A. M. K izucheniyu napravlennosti i napryazhennosti troficheskikh svyazei v soobshchestvakh koprofilnykh nasekomykh (By studying the pattern and intensity of trophic relationships in communities of insects coprophilic). Fundamentalnye issledovaniya, 2012, no. 2–1, pp. 179–182.
5. Fyodorov D. V. Nekotorye osobennosti troficheskoi spetsializatsii imago vodnykh plotoyadnykh zhukov Srednego Povolzhya (Some features of the trophic specialization adult’s aquatic carnivorous beetles of Middle Volga region). Mezhhregionalnaya nauchno–prakticheskaya konferentsiya “Ekologicheskie problemy Srednego Povolzhya”: materials. Ulyanovsk, 1999, pp. 152–154.

*Работа поступила
в редакцию 11.07.2016 г.*

*Принята к публикации
14.07.2016 г.*