Евразиатский энтомол. журнал 21(4): 207–211
doi 10.15298/euroasentj.21.4.04

© EUROASIAN ENTOMOLOGICAL JOURNAL, 2022

Первая находка *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 (Diptera: Agromyzidae) на территории Сибири и некоторые заметки о биологии вида

First record of *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 (Diptera: Agromyzidae) from Siberia with notes on the species biology

Т.В. Эбель*, С.И. Михайлова*, **, А.Л. Эбель*, **, М.В. Щербаков**
T.V. Ebel*, S.I. Mikhailova*, **, A.L. Ebel*, **, M.V. Shcherbakov**

* Томский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пр. Фрунзе 109А, Томск 634021 Россия. E-mail: ebeltanya@yandex.ru.
* Tomsk Branch of All-Russian Plant Quarantine Center (VNIIKR), Frunze Ave. 109A, Tomsk 634021 Russia.

** Томский государственный университет, пр. Ленина 36, Томск 634050 Россия. E-mail: tephritis@mail.ru.
** Tomsk State University, Department of Invertebrate Zoology, Lenina Ave. 36, Tomsk 634050 Russia.

Ключевые слова: Diptera, Agromyzidae, *Melanagromyza cuscutae*, новая находка, Томская область.
Key words: Diptera, Agromyzidae, *Melanagromyza cuscutae*, new record, Tomskaya Oblast.

Резюме. В статье приводятся сведения о первом обнаружении *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 на территории Сибири, а также некоторые локальные данные о биологии этого вида.

Abstract. The article provides information about the first registration of the *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 in Siberia with the notes on the biology of the species in local environmental conditions.

Введение

Повиликовая муха *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 (Diptera: Agromyzidae) впервые была описана в 1958 г. из Германии. Эта минирующая муха встречается в Японии, Южной Азии (Индия, Мьянма, Пакистан), Центральной Азии (Казахстан) и Европе (Чехия, Германия, Венгрия, Словакия, Польша, Италия, Украина, Россия) [Tóth et al., 2004; Papp, Černý, 2015; Piwowarczyk et al., 2020; Volkov, 2021]. В георефериированной базе данных Глобального информационного фонда по биоразнообразию (GBIF) [GBIF, 2022] имеются указания на 24 наблюдения этого вида, большая часть которых была сделана в Германии и Пакистане. Местонахождения с территории России в этой базе данных отсутствуют.

До сих пор сообщалось о развитии *M. cuscutae* на нескольких видах повилик, таких как *Cuscuta europaea* L., *C. lupuliformis* Krock., *C. campestris* Yunck, *C. reflexa* Roxb., *C. approximata* Bab. [Papp, Černý, 2015]. Было установлено, что в Европе личинки *M. cuscutae* развиваются в плодах *Cuscuta europaea*, однако в Западном Пакистане (горный округ Равалпинди), её личинки развиваются исключительно в молодых стеблях *C. reflexa*. В то же время, на равнинах Западного Пакистана повиликовая муха повреждает стебли других видов повилик, таких как *C. approximata*, *C. hyalina* Roth и *C. planiflora* Tenore. И в Европе, и в Пакистане популяции *M. cuscutae* были отмечены на повиликах, паразитирующих на деревьях и кустарниках. На тонкостебельных повиликах — паразитах полевых культур, повиликовая муха не обнаруживалась. В Индии эта муха развивается на стеблях и плодах *C. reflexa*, а в Казахстане она предпочитает стебли и плоды *C.europaea* и *C. lupuliformis* [Tóth et al., 2004].

Полевые исследования паразитического растения *Cuscuta lupuliformis*, проведённые в Польше в 2018 году, выявили обширные инвазии личинками *M. cuscutae*. При обследовании различных местообитаний повилики хмелевидной (аллювиальные леса, кустарниковые заросли, пойменные насыпи, пустоши) от 30 до 60 % её популяций были заражены повиликовой мухой. Обнаружение *M. cuscutae* в Польше и севернее Карпат свидетельствует о значительном расширении её ареала на север. Ранее *M. cuscutae* в Европе обнаруживалась в Германии, Словакии и Чехии [Tóth et al., 2004; Papp, Černý, 2015].

Для нормального развития вышедшие из пупариев имаго *M. cuscutae* должны проходить дополнительное питание на гуттациях на стеблях повилик. Поэтому *M. cuscutae* считается высокоспецифичным к выбору кормовых растений видом и, следовательно, может быть использована в качестве агента биологической борьбы с повиликами. Установлено, что питание личинок мух на повиликах приводит к повреждению, некрозу и снижению семенной про-

дуктивности этих паразитических растений [Piwowarczyk et al., 2020].

Следует отметить, что в последние годы интерес к изучению биологических агентов, повреждающих повилики, вновь возник в России [Sukholozova et al., 2020; Volkov, 2021] и за рубежом [Tyth et al., 2004; Piwowarczyk et al., 2020].

По мнению О.Г. Волкова [Volkov, 2021], повиликовая муха широко распространена. При проведении этим автором исследований в Московской области, а также в различных областях Казахстана, Узбекистана и Кыргызстана повиликовая муха была обнаружена во всех местах сборов без исключения, но при этом в основном только на толстостебельных повиликах. Отмечено развитие повиликовой мухи не только в генеративных органах повилики, но и внутри её стеблей [Guhlya, 2012; Volkov, 2021]. Количество поражённых плодов на одном растении повилики может достигать 70 %, но обычно не превышает 15–20 %. Поражения повилик внутристеблевой стадией повиликовой мухи встречаются редко [Volkov, 2021].

Также на территории России *M. cuscutae* отмечалась в окрестностях Саратова [Anikin et al., 2017]. Для Сибири сведения об обнаружении повиликовой мухи до настоящего времени в литературных источниках отсутствуют.

Материал и методы

В течение полевых сезонов в 2020–2021 гг. на территории Томской области проводилось исследование популяций повилики хмелевидной (*Cuscuta lupuliformis*) (рис. 1) на предмет заражения её плодов насекомыми-фитофагами. Для этого применялся визуальный метод (выявление повреждений повилик насекомыми в природных условиях), а также сбор в бумажные пакеты частей растений повилик с плодами с целью изучения их на заселённость личинками фитофагов и доращивания последних до стадии имаго в условиях лаборатории. Был проведён подсчёт повреждённых плодов повилики хмелевидной из 4 популяций г. Томск и Томской области (Зырянский район, окр. с. Иловка; Шегарский р-н, д. Кулманы, садовый участок на берегу р. Обь; г. Томск, Университетская роща и Солнечная роща). В каждой популяции было собрано по 300 плодов повилики (3 пробы по 100 штук) и проведён учёт их повреждений фитофагами: плоды повилики вскрывались препаровальной иглой, отмечалась их заселённость различными возрастными стадиями насекомых-фитофагов (личинки, куколки). Был подсчитан процент заражения плодов повилики хмелевидной насекомыми-фитофагами. Найденные куколки помещали в пробирки с целью доращивания до имаго. Определение имаго мухи выполнено доцентом кафедры зоологии беспозвоночных Томского государственного университета, к.б.н. М.В. Щербаковым. Фотографии повиликовой мухи выполнены С.И. Михайловым. Изученный материал хранится в коллекциях кафедры зоологии беспозвоночных Томского государственного университета и Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР».

Рис. 1. Плодоносящая повилика хмелевидная *Cuscuta lupuliformis* (фото А.Л. Эбеля).
Fig. 1. Fruiting dodder *Cuscuta lupuliformis* (photo by A.L. Ebel)

Результаты и обсуждение

Melanagromyza cuscutae Hering, 1958

Материал. **Россия, *Томская область:*** Зырянский р-н, окр. с. Иловка, 56.85367° с.ш., 86.75799° в.д., заросли кустарников по берегу старичного озера, из плодов *Cuscuta lupuliformis* Krock., 11.VIII.2020, А.Л. Эбель, Т.В. Эбель, С.И. Михайлова — 10 экз.; выход: 15.X–25.XI.2020; Шегарский р-н, д. Кулманы, садовый участок на берегу р. Обь, из плодов *Cuscuta lupuliformis* Krock., 15.VIII.2020, Г.А. Цой, С.И. Михайлова — 3 экз.; выход: 25.X–13.XI.2020; там же, 26.IX.2021, Г.А. Цой, С.И. Михайлова — 5 экз.; выход: 9.XI.2021–7.I.2022; г. Томск, Университетская роща, из плодов *Cuscuta lupuliformis* Krock., 29.VIII.2020, С.И. Михайлова — 12 экз.; выход – 16.X–02.XII.2020, там же, 17.VIII.2021, С.И. Михайлова — 19 экз.; выход: 18.X–20.XI.2021, там же, 15.IX.2021, С.И. Михайлова — 7 экз.; выход: 18.XI.2021–19.I.2022; г. Томск, Солнечная роща, 56.51171° с.ш., 85.04195° в.д., лесные культуры сосны, в зарослях малины, из плодов *Cuscuta lupuliformis* Krock., 5.IX.2020, А.Л. Эбель, Т.В. Эбель — 2 экз.; выход: 3.XII–15.XII.2020.

Рис. 2. Вскрывшийся плод *C. lupuliformis* с пупарием *Melanagromyza cuscutae* (фото С.И. Михайловым).

Fig. 2. Opened fruit of *C. lupuliformis* with puparium *Melanagromyza cuscutae* (photo by S.I. Mikhailov).

Внутри плодов повилики хмелевидной во всех изученных нами популяциях были обнаружены личинки и пупарии мух. В лабораторных условиях из пупариев вышли имаго, определённые как *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 (Diptera, Agromyzidae) (рис. 2–5). Обнаружения этого вида мух являются первыми на территории Сибири.

Из некоторых пупариев повиликовой мухи вышли имаго очень мелких паразитических наездников (Hymenoptera), однако возможности точно определить этих насекомых у нас пока нет.

В одном плоде *C. lupuliformis* всегда обнаруживалась только одна личинка повиликовой мухи. Была подсчитана степень повреждения плодов повилики хмелевидной повиликовой мухой (табл. 1).

В результате изучения плодов повилики хмелевидной, собранных в Университетской роще г. Томска в августе и сентябре 2021 г., установлено, что в сборе от 17 августа оказались заселены мухами 63 % плодов, а в сборе от 15 сентября — 92 % плодов (табл. 2). Такую разницу можно объяснить тем, что сбор плодов проводился непосредственно с растений. В августе плоды повилики хмелевидной только начинают созревать, а в сентябре зрелые неповрежденные плоды в большинстве своём осыпаются с растения на землю, повреждённые же плоды остаются на растении. Именно поэтому практически все

Таблица 1. Степень повреждения плодов *Cuscuta lupuliformis* мухой *Melanagromyza cuscutae* на территории Томской области в 2020 г.

Table 1. The degree rate of *Cuscuta lupuliformis* fruits by the fly *Melanagromyza cuscutae* on the territory of Tomskaya Oblast in 2020

Дата сбора	Местонахождение	Доля повреждённых плодов, %	Соотношение выявленных личинок и куколок, шт.
11.VIII.2020	Томская обл., Зырянский р-н, окр. с. Иловка	62,0 ± 4,3	47 : 139
15.VIII.2020	Томская обл., Шегарский р-н, д. Кулманы, садовый участок на берегу р. Обь	5,7 ± 0,6	3 : 14
29.VIII.2020	г. Томск, Университетская роща	18,0 ± 1,9	9 : 45
5.IX.2020	г. Томск, Солнечная роща	59,3 ± 1,4	10 : 168

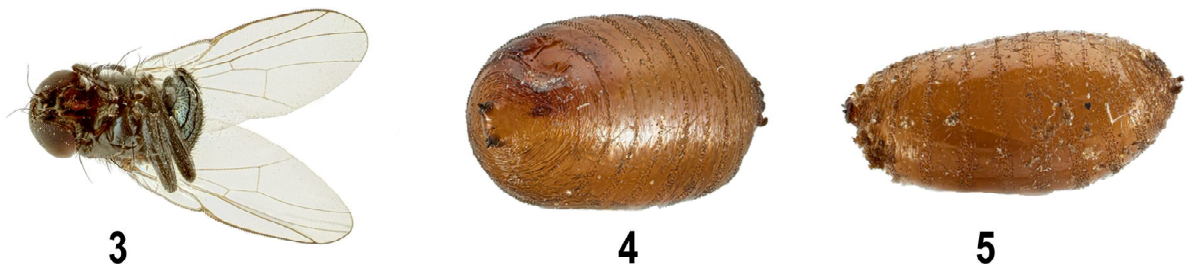

Рис. 3–5. *Melanagromyza cuscutae*. 3 — имаго, 4, 5 — пупарий. Фото С.И. Михайлова.

Figs 3–5. *Melanagromyza cuscutae*. 3 — imago, 4, 5 — puparium. Photo by S.I. Mikhailov.

Таблица 2. Степень повреждения плодов *Cuscuta lupuliformis* мухой *Melanagromyza cuscutae* на территории Университетской рощи г. Томска в 2021 г.
Table 2. The degree rate of *Cuscuta lupuliformis* fruits by the fly *Melanagromyza cuscutae* on the territory of the University Grove of Tomsk city in 2021

Дата сбора	Количество собранных плодов, шт.	Количество плодов, заселённых *M. cuscutae*, шт.	Процент повреждённых плодов
17.VIII.2021	100	63	63
15.IX.2021	100	92	92

Таблица 3. Стадии развития *Melanagromyza cuscutae* (Университетская роща, г. Томск, 2021 г.)
Table 3. Stages of *Melanagromyza cuscutae* development (University Grove, Tomsk city, 2021)

Дата сбора	Стадии развития, %		
	личинка	куколка	пустые пупарии
17.VIII.2021	96,0	4,0	0
15.IX.2021	19,6	63,0	17,4

Таблица 4. Учёт выхода имаго насекомых из пупариев *Melanagromyza cuscutae*, собранных в Университетской роще г. Томска в 2021 г.
Table 4. Accounting for the imago emergence from the puparia of *Melanagromyza cuscutae* collected in the University Grove of Tomsk city in 2021

Дата выхода имаго	Число дней от сбора плодов	Вид и количество (шт.) вышедших насекомых	
		Melanagromyza cuscutae	Паразитоиды
1-й сбор (17 августа 2021 г., n = 25)			
25.IX.2021	39	0	1
18.X.2021	62	1	0
25.X.2021	69	1	0
29.X.2021	73	1	0
2.XI.2021	77	1	0
3.XI.2021	78	1	0
5.XI.2021	80	1	0
7.XI.2021	82	2	0
9.XI.2021	84	2	0
10.XI.2021	85	2	0
11.XI.2021	86	1	0
12.XI.2021	87	2	0
15.XI.2021	90	1	0
16.XI.2021	91	2	0
20.XI.2021	95	1	0
Итого	95	19 (76%)	1 (4%)
2-й сбор (15 сентября 2021 г., n=50)			
28.IX.2021	13	0	1
1.X.2021	16	0	2
2.X.2021	17	0	5
3.X.2021	18	0	1
8.X.2021	23	0	1
9.X.2021	24	0	1
13.X.2021	28	0	1
18.XI.2021	46	2	0
19.XI.2021	47	1	0
24.XI.2021	52	1	0
1.XII.2021	59	1	0
16.XII.2021	74	0	1
26.XII.2021	84	0	1
2.I.2022	91	0	1
4.I.2022	93	0	1
6.I.2022	95	1	1
14.I.2022	103	1	0
19.I.2022	108	0	1
Итого	108	7 (14%)	18 (36%)

Примечание: n — число наблюдаемых пупариев
Notes. n — number of puparia studed

собранные в сентябре плоды повилик оказались заселены мухами. Выявлено, что к середине сентября большая часть личинок *M. cuscutae*, развивающихся в плодах повилики хмелевидной в г. Томске, успешно окукливается (табл. 3).

Согласно литературным данным [Volkov, 2021], повиликовая муха зимует в стадии куколки внутри пупариев, находящихся в плодах повилики. Соответственно, нахождение пустых пупариев внутри плодов повилики, собранных в сентябре, когда сама повилика уже отмирает, может свидетельствовать о том, что из них вышли не мухи, а её паразитоиды.

В условиях лаборатории выход имаго повиликовой мухи из пупариев продолжался до января 2022 г. (табл. 4–5). Помимо *M. cuscutae* наблюдалось значительное число вышедших имаго её паразитоидов (Hymenoptera). Причём из пупариев, собранных в г. Томске в августе 2021 г., вышли в основном имаго *M. cuscutae*. Выход мух продолжался в течение 1 месяца. За это время мухи вышли из 76 % пупариев, собранных в августе (табл. 4). Из пупариев, собранных в сентябре 2021 г. в г. Томске и д. Кулманы Шегарского района Томской области, вышли преимущественно имаго паразитоида (табл. 4–5), причём их выход наблюдался уже через 1–2 недели после сбора плодов и закончился также в январе 2022 г.

Таким образом, доля заражённых паразитоидами пупариев повиликовой мухи варьирует от 36 % в г. Томске до 42 % в Шегарском районе. Эти данные согласуются с приводимыми в литературе. Так, по сведениям О.Г. Волкова [Volkov, 2021], 35–40 % пупариев мух бывают заражены паразитами, в основном хальцидоидными наездниками *Tetrastichus* sp. и *Eurytoma* sp. Также этим автором отмечено поражение личинок повиликовых мух браконидом *Bracon murgabensis* Tobias, 1957, основным паразитоидом повиликового галлового долгоносика *Smicronyx* sp. [Volkov, 2021]. В то же время, по данным Е.В. Целих [Tselikh, 2016], первичным паразитоидом *M. cuscutae* является вид *Sphegigaster cuscutae* Ferriere, 1959, также относящийся к хальцидам (Chalcidoidea).

Заключение

В результате проведённых в Томской области исследований популяций повилики хмелевидной на предмет заражения насекомыми-фитофагами был выявлен один вид фитофагов — повиликовая муха *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958. Обнаружение этого вида насекомого является первым для территории Сибири.

Установлено, что в Томской области в августе, во время созревания семян повилики хмелевидной, значительное количество её плодов (до 63 %) могут быть заражены личинками и пупариями *M. cuscutae*. В сентябре большая часть личинок *M. cuscutae*, развивающихся в плодах повилики хмелевидной в г. Томске, успешно окукливается. К середине сентября практически все остающиеся на растении плоды содержат личинок или пупарии мух. Данный факт необходимо учитывать при планировании времени сбора плодов и семян *C. lupuliformis* для научных целей.

От 36 % до 42 % наблюдаемых в лаборатории пупариев *M. cuscutae* оказались заражены паразитоидами, что согласуется с приводимыми в литературе данными.

Таблица 5. Учёт выхода имаго из пупариев *Melanagromyza cuscutae*, собранных в д. Кулманы Шегарского района Томской области в 2021 г.

Table 5. Accounting for the release of adult insects from *Melanagromyza cuscutae* puparia collected in the village of Kulmany in the Shegarsky district of Tomskaya Oblast in 2021

Дата выхода имаго	Число дней от сбора плодов	Вид и количество (шт.) вышедших насекомых	
		Melanagromyza cuscutae	Паразитоиды
Сбор 26 сентября 2021 г., n = 50			
1.X.2021	5	0	2
10.X.2021	14	0	2
11.X.2021	15	0	3
12.X.2021	16	0	2
13.X.2021	17	0	3
14.X.2021	18	0	4
15.X.2021	19	0	1
22.X.2021	26	0	1
27.X.2021	31	0	1
9.XI.2021	44	1	0
15.XI.2021	50	1	0
23.XI.2021	58	1	0
2.XII.2021	67	1	0
13.XII.2021	76	1	0
7.I.2022	101	0	2
Итого	101	5 (10%)	21 (42%)

Благодарности

Работа выполнена в рамках НИР «Изучение особенностей развития, оценка распространения особо опасных вредных организмов на территории Российской Федерации» по теме «Изучение распространения и эколого-биологических особенностей карантинных и инвазивных видов растений на территории Сибирского федерального округа», выполняемой в Томском филиале ФГБУ «ВНИИКР».

Литература

Anikin V.V., Nikelshparg M.I., Lavrentiev M.V. 2017. The insects in gall of weevil *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) on dodder *Cuscuta campestris* (Cuscutaceae) // Bulletin of the Botanical Garden of the Saratov State University. Vol.15. No.2. P.20–26. [In Russian].

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy [Electronic resource]. Access mode: https://doi.org/10.15468/39omei Accessed via https://www.gbif.org/species/1554575. Date of application 23.06.2022.

Gulya Yu.A. 2012. A study of the fauna of leaf-miner of the subfamily Agromyzinae (Diptera: Agromyzidae) of Ukraine. Report 2. 14 new species for the fauna of Ukraine. The first record of *Melanagromyza provecta* (de Meijere, 1910) in Europe // Izvestija Kharkovskogo entomologicheskogo obshchestva [The Kharkov Entomological Society Gazette]. T.XX. No.2. P.56–62. [In Russian].

Papp L., Černý M. 2015. Agromyzidae (Diptera) of Hungary. Vol.1. Agromyzinae. Pars Ltd. Nagykovácsi. P.1–416.

Piwowarczyk R., Mielczarek Ł., Panek-Wójcicka M., Ruraż K. 2020. First report of *Melanagromyza cuscutae* (Diptera: Agromyzidae) from Poland // Florida Entomologist. Vol.103. No.1. P.124–126.

Sukholozova E.A., Sukholozov E.A., Safonov A.V. 2020. Dodders of natural and anthropogenically modified coenoses in Penza region and their possible biological control agents // PLANT Health and Quarantine. Vol.3. No.3. P.52–64. [In Russian].

Tóth P., Černý M., Cagáň L. 2004. First records of *Melanagromyza cuscutae* Hering, 1958 (Diptera: Agromyzidae) from Slovakia and its new host plant // Entomologica Fennica. Vol.15. P.48–52.

Tselikh E.V. 2016. New data on the pteromalid wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea: Pteromalidae) of the Russian Far East // Entomologicheskoye obozreniye [Entomological Review]. Vol.95. No.1. P.91–112. [In Russian].

Volkov O.G. 2021. Some results of studying phytophagous insects feeding on *Cuscuta* spp. (Cuscutaceae) conducted by FGBU «VNIIKR» researchers // PLANT Health and Quarantine. No.3(7). P.58–71. [In Russian].

Поступила в редакцию 10.9.2021