

Зоологические исследования

УДК 595.792:595.782

С.И. Аимбетова, И.В. Ермолаев

ПАРАЗИТОИДЫ ЧЕТЫРЕХ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ МОЛЕЙ-ПЕСТРЯНОК (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) Г. БРАТИСЛАВЫ

Исследованы комплексы паразитоидов четырех инвазионных видов молей-пестрянок (*Phyllonorycter issikii*, *Ph. platani*, *Ph. robiniella*, *Parectopa robiniella*) в г. Братиславе. Работу провели в период 2011–2013 гг. в садах и парках города. Каждый вид минёра был исследован на четырех пробных площадях. Ежегодно 20 мая, 20 июня, 20 июля и 20 августа на каждой пробной площади собирали минированные листья. Для каждой площади вырезали ножницами по 50 мин каждого вида молей. Материал этикетировали и помещали в чашки Петри. Выход имаго моли и паразитоидов фиксировали ежедневно в условиях полевой лаборатории. В результате установлено, что комплекс паразитоидов четырех видов инвайдеров состоит из 30 видов, из которых 23 – представители эвлофид (Eulophidae) из трех подсемейств (Eulophinae, Entedoninae, Tetrastichinae), 3 – из сем. Ichneumonidae и 4 вида – из сем. Braconidae. Комплекс паразитоидов липовой моли-пестрянки *Ph. issikii* наиболее разнообразен. До вида определены 23 паразитоида. Еще один представитель комплекса определен как *Entedon* sp. (Eulophidae). Семь видов указаны в качестве паразитоидов минёра впервые: *Diglyphus pusztensis*, *Pnigalio longulus*, *Eudelus similimus*, *Baryscapus nigroviolaceus*, *Colastes braconius*, *Pholetesor circumscriptus* и *Pholetesor exiguous*. В комплексе доминировали *Minotetrastichus frontalis*, *Pediobius saulius* и *Sympiesis sericeicornis*. С платановой молью-пестрянкой *Ph. platani* связаны 17 видов паразитоидов. Помимо выявленных видов на минёре паразитировали *Achrysocharoides* sp. (Eulophidae) и *Mesochorus* sp. (Ichneumonidae). Вид *Pnigalio soemius* впервые указан в качестве паразитоида минёра. В комплексе преобладали *P. saulius*, *M. frontalis* и *Minotetrastichus platanellus*. Комплекс паразитоидов белоакациевой нижнесторонней минирующей моли-пестрянки *Ph. robiniella* состоит из 13 видов. Доминировали *Cirrospilus lyncus*, *Chrysocharis nephereus* и *M. frontalis*. С белоакациевой верхнесторонней минирующей молью-пестрянкой *Parectopa robiniella* связано всего 7 видов паразитоидов. В комплексе преобладали *M. frontalis*, *S. sericeicornis* и *P. saulius*.

Ключевые слова: *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter platani*, *Phyllonorycter robiniella*, *Parectopa robiniella*, паразитоиды.

В Европе известно 249 видов семейства Gracillariidae [1]. Из них 8 видов попали на континент с других территорий при косвенном влиянии человека (табл. 1). Среди указанных видов четыре значительно повреждают древесные растения садов и парков г. Братиславы.

Таблица 1

Список заносных Gracillariidae Европы (по[1])

Вид	Естественный ареал	Год начала инвазии	Первая находка в Европе	Кормовое растение
<i>Caloptilia azaleella</i> (Brants, 1913)	В. Азия	1920	Нидерланды	<i>Rhododendron</i>
<i>Parectopa robiniella</i> (Clemens, 1863)	С. Америка	1970	Италия	<i>Robinia</i>
<i>Phyllocnistis citrella</i> (Stainton, 1856)	Азия	1993	Испания	<i>Citrus</i>
<i>Phyllocnistis vitigenella</i> (Clemens, 1859)	С. Америка	1997	Италия	<i>Vitis</i>
<i>Phyllonorycter issikii</i> (Kumata, 1963)	В. Азия	1985	Россия	<i>Tilia</i>
<i>Phyllonorycter leucographella</i> (Zeller, 1850)	ЮЗ. Азия	1850	Италия	<i>Pyracantha</i>
<i>Phyllonorycter platani</i> (Staudinger, 1870)	Неизвестен	1870	Италия	<i>Platanus</i>
<i>Phyllonorycter robiniella</i> (Clemens, 1859)	С. Америка	1983	Швейцария	<i>Robinia</i>

Липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) – узкий олигофаг рода *Tilia* [2]. Минёр имеет дальневосточное происхождение. Максимальные плотности (до 35 мин на лист) отмечены в России. В Братиславе моль впервые была выявлена, по-видимому, в начале XXI века.

Первичный ареал платановой моли-пестрянки *Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870) тесно связан с платаном восточным (*Platanus orientalis* L.) и охватывает Балканы и Западную Азию [3]. Инвазии моли способствовало распространение дерева в Европе, а также переход минёра на его гибрид с платаном западным (*Platanus occidentalis* L.) – платан кленолистный (*Platanus* × *acerifolia* (Aiton) Willd.). Плотность заселения минёром дерева-хозяина может достигать показателя до 100 мин на лист [3]. Моль была обнаружена в Братиславе в 1936 г. [4].

Сразу два инвайдера проходят свое развитие на белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.). Это белоакациевая нижнесторонняя *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) и верхнесторонняя моль-пестрянка *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863). Оба вида имеют североамериканское происхождение. В Словакии *Ph. robiniella* и *P. robiniella* были впервые отмечены в 1993 г. [5] и 1991 г. [6], соответственно.

Исследование особенностей взаимодействия аборигенных энтомофагов с инвазивным насекомым-фитофагом представляет значительный практический и теоретический интерес [7]. В данном сообщении изложена информация о комплексах паразитоидов четырех видов минёров-инвайдеров в садах и парках г. Братиславы.

Материалы и методы исследований

В течение 2011–2013 гг. проведены исследования комплекса паразитоидов 4 видов молей-пестрянок (*Phyllocnistis issikii*, *Ph. platani*, *Ph. robiniella*, *Parectopa robiniella*) в г. Братиславе. Для этого в садах и парках города было заложено шесть пробных площадей (рис. 1). Каждый вид минёра был исследован на четырех пробных площадях (табл. 2). Ежегодно 20 мая, 20 июня, 20 июля и 20 августа на каждой пробной площади собирали минированные листья. Для каждой площади вырезали ножницами по 50 мин каждого вида молей. Материал этикетировали и помещали в чашки Петри. Выход имаго моли и паразитоидов фиксировали ежедневно в условиях полевой лаборатории.

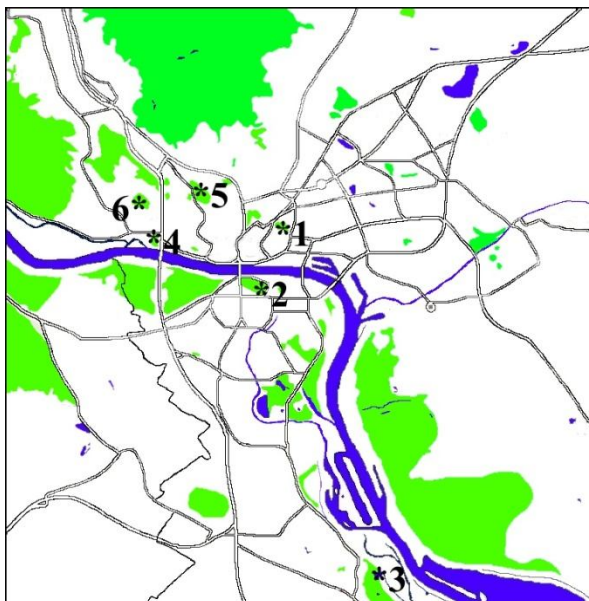


Рис. 1. Шесть пробных площадей, заложённых в г. Братиславе

Таблица 2

Пробные площади, заложённые в г. Братиславе

№	Пробная площадь	<i>Phyllocnistis issikii</i>	<i>Phyllocnistis platani</i>	<i>Phyllocnistis robiniella</i>	<i>Parectopa robiniella</i>
1	Медицинский сад	+	+	+	+
2	Сад Янка Клара	+	+	+	+
3	Русовце парк	+	+		
4	Ботанический сад	+	+		
5	Горский парк			+	+
6	Млинска долина			+	+

Результаты и их обсуждение

Исследование комплекса паразитоидов четырех видов инвайдеров позволило выявить 30 видов, из них 23 – представители эвлофид (Eulophidae) из трех подсемейств (Eulophinae, Entedoninae, Tetrastichinae), 3 вида из сем. Ichneumonidae и 4 вида сем. Braconidae (табл. 3). Помимо выявленных видов для *Phyllonorycter issikii* в сборах были обнаружены представитель рода *Entedon* (Eulophidae), а также представитель сем. Scelionidae, для *Ph. platani* – представители родов *Achrysocharoides* (Eulophidae) и *Mesochorus* (Ichneumonidae).

Таблица 3

Паразитоиды четырех инвазионных видов молей-пестрянок г. Братиславе

№	Название таксона паразитоида	Название инвазионного вида			
		<i>Ph. issikii</i>	<i>Ph. platani</i>	<i>Ph. robiniella</i>	<i>Parectopa robiniella</i>
	Eulophidae				
1	<i>Diglyphus pusztenensis</i> (Erdős & Novicky, 1951) *	+	–	–	–
2	<i>Pnigalio longulus</i> (Zettersedt, 1838) *	+	+	–	–
3	<i>Pnigalio pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758) *	–	–	+	–
4	<i>Pnigalio soemius</i> (Walker, 1839) *	+	+	+	+
5	<i>Sympiesis dolichogaster</i> (Ashmead, 1888) *	+	–	–	–
6	<i>Sympiesis gordius</i> (Walker, 1839) *	+	+	+	–
7	<i>Sympiesis sericeicornis</i> (Nees, 1834) *	+	+	+	+
8	<i>Cirrospilus lyncus</i> (Walker, 1838) *	+	–	+	–
9	<i>Cirrospilus pictus</i> (Nees, 1834) *	+	+	–	–
10	<i>Cirrospilus vittatus</i> (Walker, 1838) *	+	+	–	–
11	<i>Elachertus inunctus</i> (Nees, 1834) *	+	–	–	–
12	<i>Pediobius metallicus</i> (Nees, 1834)	+	–	–	–
13	<i>Pediobius saulius</i> (Walker, 1839)	+	+	+	+
14	<i>Chrysocharis nephereus</i> (Walker, 1839)	+	+	+	–
15	<i>Chrysocharis phryne</i> (Walker, 1839)	+	–	–	–
16	<i>Chrysocharis pubicornis</i> Zetterstedt, 1838	+	+	–	–
17	<i>Neochrysocharis formosus</i> (Westwood, 1833)	–	+	+	+
18	<i>Baryscapus nigroviolaceus</i> (Nees, 1834)	+	+	+	–
19	<i>Achrysocharoides cilla</i> (Walker, 1839)	–	–	+	+
20	<i>Minotetrastichus frontalis</i> (Nees, 1834) *	+	+	+	+
21	<i>Minotetrastichus platanellus</i> (Mercet, 1922) *	–	+	–	–
22	<i>Mischotetrastichus petiolatus</i> (Erdős, 1961) *	+	–	–	–
23	<i>Oomyzus incertus</i> (Ratzeburg, 1844)	+	–	–	–
	Ichneumonidae				
24	<i>Scambus inanis</i> (Schränk, 1802) *	–	+	–	–
25	<i>Itopectis maculator</i> (Fabricius, 1775) *	–	+	–	–
26	<i>Eudelus similimus</i> (Taschenberg, 1865) *	+	–	–	–
	Braconidae				
27	<i>Colastes braconius</i> (Haliday, 1833) *	+	+	–	–
28	<i>Pholetesor circumscriptus</i> (Nees, 1834)	+	–	–	–
29	<i>Pholetesor exiguus</i> (Haliday, 1834)	+	+	+	–
30	<i>Pholetesor nanus</i> (Reinhard, 1880)	–	–	+	+
	Всего	23	17	13	7

Примечание. + – вид обнаружен; * – эктопаразитоид; ! – вид впервые указан как паразитоид минёра.

Сравнение комплексов паразитоидов по индексу Жаккара [8] показал, что наибольшую схожесть имеют комплексы *Ph. robiniella* и *Parectopa robiniella* ($C_j = 0,54$), а также *Phyllonorycter issikii* и *Ph. platani* ($C_j = 0,48$).

Комплекс паразитоидов липовой моли-пестрянки *Ph. issikii* в Европе ранее был исследован в Венгрии (12 видов) [9] и Украине (9) [10; 11]. На территории РФ наиболее детальные исследования проведены в Ульяновской области (19 видов) [12-15] и Удмуртской Республике (22) [16]. Паразитоиды г. Братиславы представлены 23 видами. Еще один представитель комплекса определен как *Entedon* sp. (Eulophidae). Семь видов указаны в качестве паразитоидов минёра впервые: *Diglyphus puszten-sis*, *Pnigalio longulus*, *Eudelus simillimus*, *Baryscapus nigroviolaceus*, *Colastes braconius*, *Pholetesor circumscriptus* и *Pholetesor exiguus*. В комплексе доминировали *Minotetrastichus frontalis*, *Pediobius saulius* и *Sympiesis sericeicornis*. Соотношение эктопаразитоидов к эндопаразитоидам (с учетом *Entedon* sp.) составляет 1,4 : 1.

Комплекс паразитоидов платановой моли-пестрянки *Ph. platani* в Европе изучен достаточно плотно. На территории Великобритании было выявлено 16 видов [17], Нидерландов – 8 [18], Италии – 6 [19], Швейцарии – 8 [20], Германии – 19 [10], Венгрии – 23 [21], Хорватии – 8 [22], Сербии – 21 [23], Болгарии – 11 [20], Польши – 5 [24], Турции – 2 [25]. С платановой молью-пестрянкой в парках Братиславы связаны 17 видов паразитоидов. Помимо выявленных видов на минёре паразитировали *Achrysocharoides* sp. (Eulophidae) и *Mesochorus* sp. (Ichneumonidae). Вид *Pnigalio soemius* впервые указан в качестве паразитоида минёра. В комплексе преобладали *Pediobius saulius*, *Minotetrastichus frontalis* и *Minotetrastichus platanellus*. Соотношение экто- к эндопаразитоидам (с учетом *Achrysocharoides* sp. и *Mesochorus* sp.) составляет 1,4 : 1.

Комплекс паразитоидов белоакациевой нижнесторонней минирующей моли-пестрянки *Ph. robiniella* ранее в Европе был исследован в Швейцарии (12 видов) [20], Чехии (6) [20], Венгрии (19) [26; 27], Хорватии (6) [22] и Сербии (23) [28]. Наше исследование позволило выявить в г. Братиславе 13 видов паразитоидов. Доминировали *Cirrospilus lyncus*, *Chrysocharis nephereus* и *Minotetrastichus frontalis*. Соотношение экто- к эндопаразитоидам составляет 1 : 1,2.

С белоакациевой верхнесторонней минирующей молью-пестрянкой *Parectopa robiniella* связано 12 видов паразитоидов в Венгрии [26; 27], 3 вида в Хорватии [22]. В парках г. Братиславы было обнаружено 7 видов паразитоидов. В комплексе преобладали *Minotetrastichus frontalis*, *Sympiesis sericeicornis* и *Pediobius saulius*. Соотношение эктопаразитоидов к эндопаразитоидам составляет 1 : 1,3.

Четыре вида паразитоида были общими для всех четырех видов минеров. Это *Pnigalio soemius*, *Sympiesis sericeicornis*, *Pediobius saulius* и *Minotetrastichus frontalis*. При этом *M. frontalis* доминировал во всех четырех, *P. saulius* – в трех комплексах паразитоидов.

Подробный анализ состава комплекса паразитоидов каждого инвазионного вида моли-пестрянки будет отражен в отдельных статьях «Вестника Удмуртского университета».

Заключение

Комплекс паразитоидов четырех видов инвазионных молей-пестрянок (*Phyllonorycter issikii*, *Ph. platani*, *Ph. robiniella*, *Parectopa robiniella*) г. Братиславы состоит из 30 видов, из которых 23 – представители эвлофид (Eulophidae) из трех подсемейств (Eulophinae, Entedoninae, Tetrastichinae), 3 вида – из сем. Ichneumonidae и 4 вида – из сем. Braconidae.

Благодарности

Авторы выражают благодарность за определение насекомых М. Шварцу (Martin Schwarz) (Ichneumonidae) (Biologiezentrum Linz Dornach), Й. Лукашу (Josef Lukáš) (Braconidae) (Comenius University), Г. Грабенвергера и Х. Бауру (Giselher Grabenweger and Hannes Baur) (Chalcidoidea) (Natural History Museum Bern). Работа поддержана в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки РФ (грант 1.1.2404).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lopez-Vaamonde C., Agassiz D., Augustin S., De Prins J., De Prins W., Gomboc S., Ivinskis P., Karsholt O., Koutroumpas A., Kouttounpa F., Laštůvka Z., Marabuto E., Olivella E., Przybyłowicz L., Roques A., Ryrholm N., Šefrová H., Šima P., Sims P., Sinev S., Skulev B., Tomov R., Zilli A., Lees D. Chapter 11. Lepidoptera // Roques A. et al. (eds). Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk. 2010. Vol. 4 (2). P. 603-668.
2. Ермолаев И.В. Биологическая инвазия липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* Kumata (Lepidoptera, Gracillariidae) в Европе // Сибирский экологический журн. 2014. № 3. С. 423-433.

3. Šefrova H. *Phyllonorycter platani* (Staudinger) – a review of its dispersal history in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae) // Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2001. Vol. 49 (5). P. 71-76.
4. Skala H. Minen aus Mittel- und Südeuropa // Zeitschrift des Österreichischen Entomologischen Vereines. 1936. Bd. 21. S. 78-79. 1937. Bd. 22. S. 10-11, 19-20.
5. Šefrova H. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – egg, larva, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae) // Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2002. Vol. 50 (3). P. 7-12.
6. Kulfan M. Occurrence of the American species *Parectopa robiniella* (Clemens) (Lepidoptera, Gracillariidae) in South Slovakia // Biologia (Bratislava). 1991. Vol. 44 (2). P. 185-188.
7. Ижевский С.С. Интродукция и применение энтомофагов. М.: Агропромиздат, 1990. 223 с.
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
9. Szöcs L., Melika G., Thuróczy Cs., Csóka Gy. Adatok az invázió hárslevél sátorosmoly (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963) magyarországi parasitoid együtteseinek ismeretéhez // Növényvédelem. 2014. Vol. 50 (10). P. 445-451.
10. Mey W. Über die Bedeutung autochthoner Parasitoidenkomplexe bei der rezenten Arealexpansion von vier *Phyllonorycter*-Arten im Europa (Insecta, Lepidoptera, Hymenoptera) // Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. 1991. Bd. 67 (1). S. 177-194.
11. Мешкова В.Л., Микулина И.Н. Энтомофаги адвентивных молей-минёров в зеленых насаждениях Харьковщины // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития : материалы международ. науч.-прак. конф. Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси. 2013. С. 92-96.
12. Егоренкова Е.Н. Фауна наездников-тетрастихин (Hymenoptera, Eulophidae, Tetrastichinae) лесостепной части Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2008. 18 с.
13. Ефремова З.А., Мищенко А.В. Комплекс наездников-паразитоидов (Hymenoptera, Eulophidae) липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Среднем Поволжье // Зоологический журн. 2008. Т. 87, № 2. С. 189-196.
14. Ефремова З.А., Мищенко А.В. Динамика численности популяций доминирующих паразитоидов (Hymenoptera, Eulophidae) бабочки *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) на Средней Волге // Тр. Рус. энтомологического общ-ва. СПб., 2010. Т. 80 (2). С. 64-75.
15. Мищенко А.В. Новые данные о паразитизме наездников-эвлофид (Hymenoptera: Eulophidae) на моле-пестрянке *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредителя липы в Среднем Поволжье (Россия) // Кавказский энтомологический бюл. 2014. Т. 10 (1). С. 131-136.
16. Ермолаев И.В., Ефремова З.А., Ижболдина Н.В. Паразитоиды как фактор смертности липовой моли-пестрянки (*Phyllonorycter issikii*, Lepidoptera, Gracillariidae) // Зоологический журн. 2011. Т. 90, № 1. С. 24-32.
17. Godfray H.C.J., Agassiz D.J.L., Nash D.R., Lawton J.H. The recruitment of parasitoids species to two invading herbivores // Journal of Animal Ecology. 1995. Vol. 64. P. 393-402.
18. Van Frankenhuyzen A. *Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870) (Lep.: Gracillariidae), een bladmineerder op Plataan in Nederland // Entomologische Berichten. 1983. Vol. 43. P. 19-25.
19. Ferrière Ch. Les parasites de "*Lithocolletis platani*" en Italie // Bollettino dell'Istituto di Entomologia della Università degli Studi di Bologna. 1952. Vol. 19. P. 395-404.
20. Girardoz S., Volter L., Tomov R., Quicke D.L.J., Kenis M. Variations in parasitism in sympatric populations of three invasive leaf miners // Journal of Applied Entomology. 2007. Vol. 131 (9-10). P. 603-612.
21. Györfi J. *Lithocolletis platani* Stgr. és parazitái // Erdészeti Kísérletek. 1941. 43. S. 224-235.
22. Matošević D., Melika G. Raznolikost parazitoidskih kompleksa domaćih i stranih vrsta lisnih minera u Hrvatskoj // Šumarski list. 2012. Vol. 7-8. S. 367-376.
23. Marković Ć., Stojanović A. Parasitoids of *Phyllonorycter platani* (Staudinger) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia // Journal of Plant Studies. 2012. Vol. 1 (1). P. 79-84.
24. Vidal S., Buszko J. Studies on the mining Lepidoptera of Poland. VIII. Chalcidoid wasps reared from mining Lepidoptera (Hymenoptera, Chalcidoidea) // Polskie pismo entomologiczne (Bulletin entomologique de Pologne). 1990. Vol. 60. P. 73-103.
25. Schimitschek E. Beiträge zur Forsentomologie der Türkei. I. // Zeitschrift für Angewandte Entomologie. 1939. Vol. 25. S. 291-310.
26. Csóka Gy., Péntes Z., Hirka A., Miko I., Matošević D., George M. Parasitoid assemblages of two invading black locust leaf miners, *Phyllonorycter robiniella* and *Parectopa robiniella* in Hungary // Periodicum biologorum. 2009. Vol. 111 (4). P. 405-411.
27. Melika G., Péntes Z., Miko I., Csóka Gy., Hirka A., Bechtold M. Two invading black leaf miners, *Parectopa robiniella* and *Phyllonorycter robiniella* and their native parasitoids assemblages in Hungary // Biotic damage in forest. Proceedings of the IUFRO (WP 7.03.10). Symposium held in Mátrafüred, Hungary. 2006. P. 144-156.
28. Stojanović A., Marković Ć. Parasitoid complex of *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia // Journal of Pest Science. 2005. Vol. 78. P. 109-114.

S.I. Aimbetova, I.V. Ermolaev

PARASITIDS OF FOUR INVASIVE SPECIES OF LEAF MINERS (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) IN BRATISLAVA

The parasitoid complexes of four invasive species of leaf miners (*Phyllonorycter issikii*, *Ph. platani*, *Ph. robiniella*, *Parectopa robiniella*) in Bratislava were studied. The work was carried out in the period of 2011-2013 in the gardens and parks of the city. Each type of miners has been studied in four test areas. Every year mined leaves were collected in each plot on the 20th of May, June, July and August. In total, over 50 mines were cut out and placed into Petri dishes. Emergence of adult moths and parasitoids was registered daily in field laboratory conditions. Our study revealed 30 species of parasitoids of four species invasive of leaf miners, 23 of them belonging to the family Eulophidae (three sub-families: Eulophidae, Entedoninae, and Tetrastichinae), 3 species – to Ichneumonidae and 4 species – to Braconidae. Complex of parasitoids of lime leafminer *Ph. issikii* was most diverse. 23 parasitoids identified to the species level. One of representative of the complex is defined as *Entedon* sp. (Eulophidae). 7 species are reported for the first time as parasites of *Ph. issikii*: *Diglyphus pusztenensis*, *Pnigalio longulus*, *Eudelus similis*, *Baryscapus nigroviolaceus*, *Colastes braconius*, *Pholetesor circumscriptus* and *Pholetesor exiguus*. The most significant were the species *Minotetrastichus frontalis*, *Pediobius saulius* and *Sympiesis sericeicornis*. 17 parasitoid species of plane leaf miner *Ph. platani* were recorded. The assemblage also includes unidentified species in the following genera: *Achrysocharoides* sp. (Eulophidae) and *Mesochorus* sp. (Ichneumonidae). The species of *Pnigalio soemius* was reported for the first time as parasitoid of *Ph. platani*. *P. saulius*, *M. frontalis* and *Minotetrastichus platanellus* were dominant parasitoids. 13 species of parasitoid of leaf miner *Ph. robiniella* were recorded. *Cirrospilus lyncus*, *Chrysocharis nephereus* and *M. frontalis* were dominant parasitoids. 7 species of parasitoids of leaf miner *Parectopa robiniella* were recorded. The most significant were the species *M. frontalis*, *S. sericeicornis* and *P. saulius*.

Keywords: *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter platani*, *Phyllonorycter robiniella*, *Parectopa robiniella*, parasitoids.

REFERENCE

1. Lopez-Vaamonde C., Agassiz D., Augustin S., De Prins J., De Prins W., Gomboc S., Ivinskis P., Karsholt O., Koutroumpas A., Kouttounpa F., Laštůvka Z., Marabuto E., Olivella E., Przybyłowicz L., Roques A., Ryrholm N., Šefrová H., Šima P., Sims P., Sinev S., Skulev B., Tomov R., Zilli A., and Lees D. Chapter 11. Lepidoptera, Roques A. et al (eds.), *Alien terrestrial arthropods of Europe*, BioRisk, 2010, vol. 4 (2), pp. 603-668.
2. Ermolaev I.V. [Biological invasion lime leafminer *Phyllonorycter issikii* Kumata (Lepidoptera, Gracillariidae) in Europe], *Sibirskij ekologicheskij zhurn.*, 2014, no. 3. pp. 423-433 (in Russ.).
3. Šefrova H. *Phyllonorycter platani* (Staudinger) – a review of its dispersal history in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae), *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2001, vol. 49 (5), pp. 71-76.
4. Skala H. Minen aus Mittel- und Südeuropa, *Zeitschrift des Österreichischen Entomologischen Vereines*, 1936, Bd. 21, pp. 78-79, 1937, Bd. 22, pp. 10-11, 19-20.
5. Šefrova H. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – egg, larva, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae), *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2002, vol. 50 (3), pp. 7-12.
6. Kulfan M. Occurrence of the American species *Parectopa robiniella* (Clemens) (Lepidoptera, Gracillariidae) in South Slovakia, *Biologia (Bratislava)*, 1991, vol. 44 (2), pp. 185-188.
7. Izhevskij S.S. *Introdukciya i primenenie entomofagov* [Introduction and use of entomophags], M.: Agropromizdat, 1990, 223 p. (in Russ.).
8. Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* [Ecological diversity and its measurement], M.: Mir, 1992, 184 p. (in Russ.).
9. Szöcs L., Melika G., Thuróczy Cs., and Csóka Gy. Adatok az invázió hárslevél sátorosmoly (*Phyllonorycter issikii* Kumana, 1963) magyarországi parasitoid együttesének ismeretéhez, *Növényvédelem*, 2014, vol. 50 (10), pp. 445-451.
10. Mey W. Über die Bedeutung autochthoner Parasitoidenkomplexe bei der rezenten Arealexpansion von vier *Phyllonorycter*-Arten im Europa (Insecta, Lepidoptera, Hymenoptera), *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 1991, Bd. 67 (1), pp. 177-194.
11. Meshkova V.L., Mikulina I.N. [Entomophages adventitious moles-miners in the green areas of the Kharkiv region], in *Mater. mezhd. nauch.-prakt. konf. "Sovremennoe sostojanie i perspektivy ohrany i zaschity lesov v sisteme ustojchivogo razvitiya"*, Gomel: In-t lesa NAN Belarusi, 2013, pp. 92-96 (in Russ.).
12. Egorenkova E.N. [Fauna of tetrastichin (Hymenoptera, Eulophidae, Tetrastichinae) of forest-steppe in the Average Volga region], Abstract of diss. Cand. biol. sci., M., 2008. 18 p. (in Russ.).
13. Efremova Z.A. and Mischenko A.V. [A complex of parasitoids (Hymenoptera, Eulophidae) of *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera, Gracillariidae) from the Middle Volga river basin], *Zoologicheskij zhurn.*, 2008, vol. 87, no. 2, pp. 189-196 (in Russ.).

14. Efremova Z.A. and Mischenko A.V. [The dynamics of the populations of dominant parasitoids (Hymenoptera, Eulophidae) of moth *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) in the Middle Volga Basin], *Tr. Rus. Entomologicheskogo obsch-va*, SPb., 2010, vol. 80 (2), pp. 64-75 (in Russ.).
15. Mischenko A.V. [New data on parasitism of eulophid wasps (Hymenoptera: Eulophidae) on *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae), a pest lime-tree in the Middle Volga Region (Russia)], *Kavkazskij entomologicheskij bjul.*, 2014, vol. 10 (1), pp. 131-136 (in Russ.).
16. Ermolaev I.V., Efremova Z.A. and Izhboldina N.V. [Parasitoids as a mortality factor lime gracillariidae (*Phyllonorycter issikii*, Lepidoptera, Gracillariidae)], *Zoologicheskij zhurn.*, 2011, vol. 90, no 1. pp. 24-32 (in Russ.).
17. Godfray H.C.J., Agassiz D.J.L., Nash D.R. and Lawton J.H. The recruitment of parasitoids species to two invading herbivores, *Journal of Animal Ecology*, 1995, vol. 64, pp. 393-402.
18. Van Frankenhuyzen A. *Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870) (Lep.: Gracillariidae), een bladmineerder op Plataan in Nederland, *Entomologische Berichten*, 1983, vol. 43, pp. 19-25.
19. Ferrière Ch. Les parasites de "*Lithocolletis platani*" en Italie, *Bollettino dell'Istituto di Entomologia della Università degli Studi di Bologna*, 1952, vol. 19, pp. 395-404.
20. Girardoz S., Volter L., Tomov R., Quicke D.L.J., and Kenis M. Variations in parasitism in sympatric populations of three invasive leaf miners, *Journal of Applied Entomology*, 2007, vol. 131 (9-10), pp. 603-612.
21. Györfi J. *Lithocolletis platani* Stgr. és parazitái, *Erdészeti Kísérletek*, 1941, vol. 43, pp. 224-235.
22. Matošević D. and Melika G. Raznolikost parazitoidskih kompleksa domaćih i stranih vrsta lisnih minera u Hrvatskoj, *Šumarski list*, 2012, vol. 7-8, pp. 367-376.
23. Marković Ć. and Stojanović A. Parasitoids of *Phyllonorycter platani* (Staudinger) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia, *Journal of Plant Studies*, 2012, vol. 1 (1), pp. 79-84.
24. Vidal S. and Buszko J. Studies on the mining Lepidoptera of Poland. VIII. Chalcidoid wasps reared from mining Lepidoptera (Hymenoptera, Chalcidoidea), *Polskie pismo entomologiczne (Bulletin entomologique de Pologne)*, 1990, vol. 60, pp. 73-103.
25. Schimitschek E. Beiträge zur Forsentomologie der Türkei. I., *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 1939, vol. 25, pp. 291-310.
26. Csóka Gy., Péntes Z., Hirka A., Miko I., Matošević D., and George M. Parasitoid assemblages of two invading black locust leaf miners, *Phyllonorycter robiniella* and *Parectopa robiniella* in Hungary, *Periodicum biologorum*, 2009, vol. 111 (4), pp. 405-411.
27. Melika G., Péntes Z., Miko I., Csóka Gy., Hirka A., and Bechtold M. Two invading black leaf miners, *Parectopa robiniella* and *Phyllonorycter robiniella* and their native parasitoids assemblages in Hungary, in *Symposium "Biotic damage in forest. Proceedings of the IUFRO (WP 7.03.10)"*, Mátrafüred, Hungary, 2006, pp. 144-156.
28. Stojanović A. and Marković Ć. Parasitoid complex of *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia, *Journal of Pest Science*, 2005, vol. 78, pp. 109-114.

Аимбетова Сарбиназ Иззетовна,
докторант кафедры экологии
факультета естественных наук

Университет имени Я.А. Коменского в Братиславе
84215, Республика Словакия, г. Братислава,
Млинская долина, В-2.
E-mail: aimbetova85@fns.uniba.sk

Ермолаев Иван Владимирович,
кандидат биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой экологии животных

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1 (корп.1)
E-mail: ermolaev-i@udm.net

Aimbetova S.I.,
Doctoral student at Comenius University in Bratislava,
Faculty of Natural Sciences, Department of Ecology

Comenius University in Bratislava
Mlynská dolina B-2, Bratislava,
Slovak Republic, 84215
E-mail: aimbetova85@fns.uniba.sk

Ermolaev I.V.,
Candidate of Ecology, Associate Professor,
Head of a chair of animals ecology

Udmurt State University
Universitetskaya st., 1/1, Izhevsk, Russia, 426034
E-mail: ermolaev-i@udm.net