

УДК 595.782

**ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ТОПОЛЕВОЙ
МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ *PHYLLONORYCTER POPULIFOLIELLA*
(TREITSCHKE, 1833) (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)**

Ермолаев И. В.,^{1,2*} Рублёва Е. А.,^{1} Рысин С. Л.,^{3***}
Коженкова А. А.,^{3***} Ермолаева М. В.^{4*}**

¹Тобольская комплексная научная станция УрО РАН
ул. Академика Осипова, 15, Тобольск, 626152 Россия

²Удмуртский государственный университет
ул. Университетская, 1, Ижевск, 426034 Россия

*e-mail: ermolaev-i@yandex.ru, **e-mail: rea197@mail.ru

³Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН
ул. Ботаническая, 4, Москва, 127276 Россия

***e-mail: ser-gysin@yandex.ru

⁴Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
ул. Студенческая, 9, Ижевск, 426069 Россия

Поступила в редакцию 16.11.2018 г.

После доработки 31.05.2020 г.

Принята к публикации 31.05.2020 г.

Приведен анализ кормовых растений тополевой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* (Tr.) (Lepidoptera, Gracillariidae). Показано, что минер – узкий олигофаг, способный повреждать 12 видов рода *Populus*: *P. alba*, *P. balsamifera*, *P. deltoides*, *P. koreana*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. nigra*, *P. pseudosimonii*, *P. simonii*, *P. suaveolens*, *P. talassica* и *P. tremula*. Питание на листьях представителей рода *Salix* приводит к гибели гусениц моли. Устойчивость тополей по отношению к минеру снижается в ряду: белые тополя *Populus* (*P. alba*, *P. tremula*) – дельтовидные тополя *Aigeiros* (*P. nigra*, *P. deltoides*) – бальзамические тополя *Tacamahaca* (такие как *P. balsamifera*, *P. koreana*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. suaveolens*). Показаны экологические последствия хронической дефолиации тополя минером.

Ключевые слова: *Phyllonorycter populifoliella*, *Populus*, кормовое растение.

DOI: 10.31857/S0367144520020033

Тополёвая моль-пестрянка *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833) – аборигенный евразийский вид (рис. 1). Минер широко распространен в Европе, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, а также в Западной, Средней, Южной и Восточной Азии. Не исключено, что часть ареала *Ph. populifoliella* сформировалась в результате инвазии. К началу XX в. восточная граница ареала вида, вероятно, была близка к современной; еще в 1913 г. бабочек собирали в Иркутске (Фролов, 1948). Забайкальская часть ареала могла возникнуть относительно недавно, что пред-

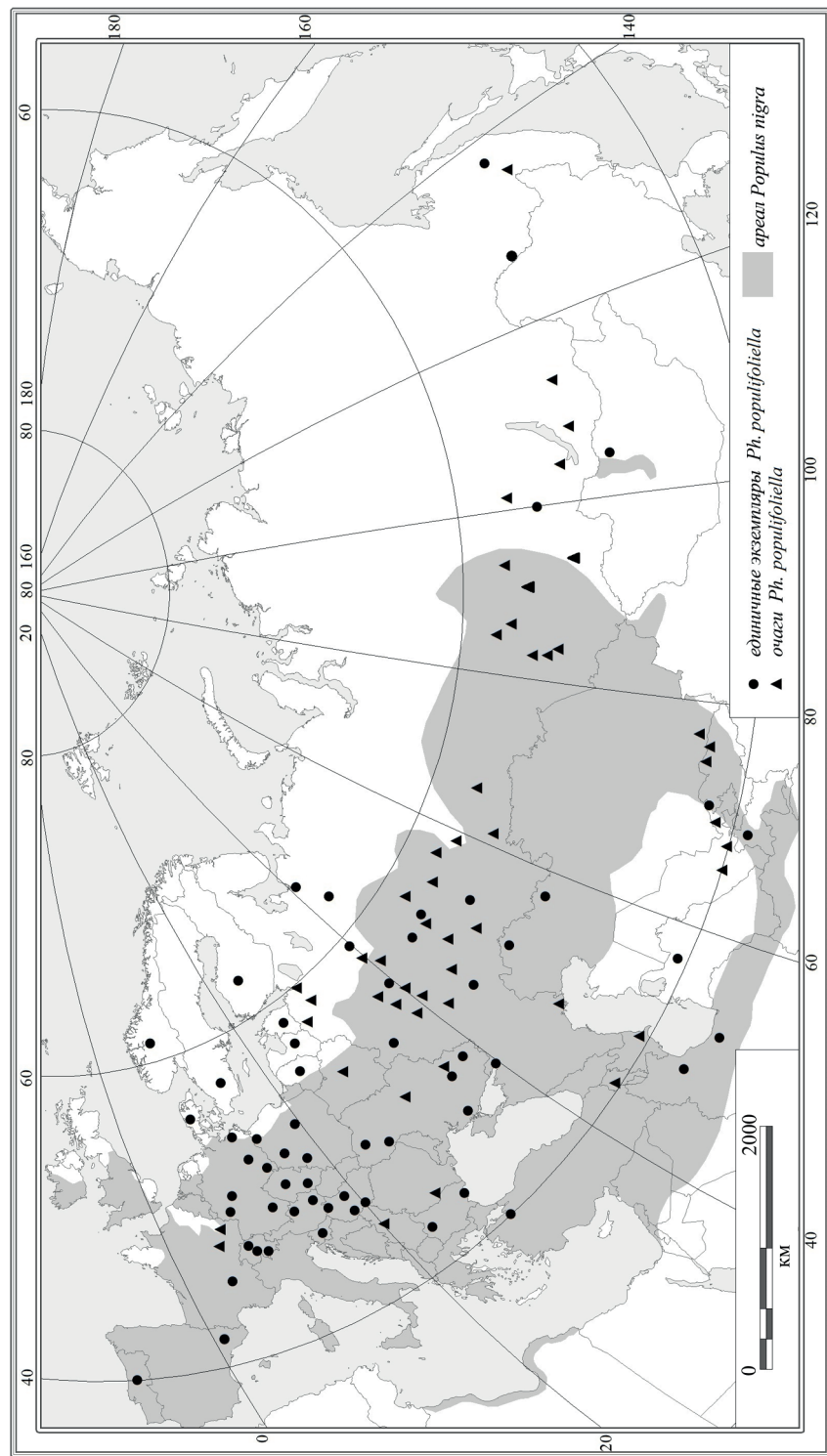


Рис. 1. Распространение тополевой моли-пестрянки *Phylloperysta roripulioliella* (Tr.). Ареал *Populus nigra* L. – по: European Forest Genetic Resources Programme [Интернет-документ] [URL: <http://www.euforgen.org/distribution-maps>].

полагается в отношении популяции в Бурятии (Рудых, Будаева, 2012). До 1975 г. моль не была известна и в Хабаровске (Юрченко, 2006).

Тополевую моль-пестрянку можно охарактеризовать как эвритопный синантропофильный лесной вид (Барышникова, Большаков, 2004). В естественных насаждениях с участием тополя минер встречается повсеместно и отдает предпочтение мезофитным стадиям (Сачков, 1989). В поймах равнинных рек обычно встречаются только единичные особи моли (Мартынова, 1952). На Кавказе вид концентрируется преимущественно в лесополосах (Мирзоян, 1963), в Средней Азии – на лесных равнинах, например, Заилийского Алатау (Скопин, 1957; Ломакина, 1967) и Чуйской долины (Прутенский и др., 1954; Романенко, 1959; Довнар-Запольский, 1969; Романенко, 1981). Минер не встречается в предгорных лесных насаждениях и горных пойменных лесах с участием тополя (Петров, 1953; Романенко, 1959, 1981).

Тополевая моль-пестрянка – фоновый вид зеленых насаждений населенных пунктов. В центральных районах крупных городов он обычно встречается в массе, часто образует хронические очаги. География вспышек массового размножения минера показана на рис. 1.

В разных частях ареала жизненный цикл *Ph. populifoliella* изменчив – вид может быть би- или моновольтинным.

2 поколения в год *Ph. populifoliella* отмечались в Европе (Stainton, 1857), в частности, во Франции (Kozlovsky, 1955), в Германии (Kaltenbach, 1874), Италии (Arru, 1966), Сербии (Mijic, 1960; Kereši et al., 2016), Польше (Buszko, 1990), Белоруссии (Горленко, Панько, 1967; Евдошенко, Сауткин, 2012; Трещева, 2017а, 2017б) и на Украине (Вальх, 1913; Аверин, 1915; Дмитриев, 1969), а также в Иране (Zargarani et al., 2008), Средней Азии (Киргизия: Романенко, 1959, 1981; Габрид, 2004) и Казахстане (Шлыков, 1952; Скопин, 1957; Ломакина, 1967).

На значительной части ареала в РФ *Ph. populifoliella* дает только одну генерацию. Это установлено в Ленинградской (Селиховкин, 2010), Калужской (Шмытова, 2005, 2007), Московской (Полежаев, 1934; Румянцев, 1934; Белова, 1981, 1982; Белова, Воронцов, 1987; Сулханов, 1989, 1990, 1992; Состояние..., 2004), Ивановской (Молчанова, 1956), Свердловской (Данилова, 1974; Данилова и др., 1984), Новосибирской (Миняйло, Азаренко, 1978; Селиховкин, 1996; Бакулин, 2005), Иркутской (Селиховкин, 2010) областях и Красноярском крае (Турова, 1998а; Тарасова и др., 2004). Из-за нехватки тепла на указанной территории особи второй генерации не успевают завершить развитие и, как правило, гибнут.

Цель этой статьи – обзор круга кормовых растений тополевой моли-пестрянки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Карта ареала *Ph. populifoliella* была выполнена в учебно-научной лаборатории геоинформационного картографирования Удмуртского государственного университета при помощи геоинформационной системы MapInfo Professional 12.5. В работе были использованы опубликованные данные о распространении минера, а также «Карта распространения *Populus nigra*» (Distribution..., 2009).

При анализе кормовых растений тополевой моли-пестрянки в Евразии использовали литературу только с точным определением минера (*Ph. populifoliella*) и тополя. Виды тополей гибридного происхождения не рассматривали.

Гербарный материал – листья 9 видов и 3 гибридов рода *Populus* – был собран 13 августа 2018 г. в Главном ботаническом саду им. Цицина РАН.

Таксономическое положение видов *Populus* в статье дано в соответствии с работой Дж. Е. Экенвальдера (Eckenwalder, 1996).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ 87 литературных источников показал, что *Ph. populifoliella* может повреждать 12 видов рода *Populus*: *P. alba* L., *P. balsamifera* L., *P. deltoides* W.Bartram ex Marshall, *P. koreana* Rehder, *P. laurifolia* Ledeb., *P. maximowiczii* A.Henry, *P. nigra* L., *P. pseudosimonii* Kitag., *P. simonii* Carrière, *P. suaveolens* Fisch., *P. talassica* Kom. и *P. tremula* L. (табл. 1). Из этих видов только *P. nigra* и *P. tremula* широко распространены в пределах ареала моли. Основным кормовым растением минера является *P. nigra* (рис. 1). Ареалы тополей *P. alba*, *P. laurifolia*, *P. simonii*, *P. suaveolens*, *P. talassica* и тополевой моли-пестрянки перекрываются лишь частично. Виды рода *Populus* обладают значительным диапазоном изменчивости по размеру листьев (рис. 2), степени их опушенности и биохимическому составу. Этим и объясняется столь значительная изменчивость максимальных плотностей заселения тополя в разных популяциях минера (табл. 2), достигающая 130 мин на лист (Mijin, 1960).

Из табл. 1 видно, что чаще всего эруптивная (более 1 мины на лист) плотность *Ph. populifoliella* достигалась на бальзамическом (*P. balsamifera*) (29.3 %) и черном (*P. nigra*) (26.8 %) тополях. На лавролистном (*P. laurifolia*) и душистом (*P. suaveolens*) тополях было выявлено по 14.7 % таких случаев.

В ряде случаев было отмечено питание *Ph. populifoliella* некоторыми представителями видов рода ива (*Salix* sp.), например, на Украине (Мокржецкий, 1902; Вальх, 1913; Аверин, 1915) и в Московской обл. (Румянцев, 1934; Белова и др., 1998). В Юго-Восточном Казахстане минер повреждает листья *Salix alba* L. и *S. triandra* L. (Скопин, 1957; Ломакина, 1967; Айбасов, 1974), однако показано, что на ивах гусеница *Ph. populifoliella* не может успешно завершить развитие. Например, в Харькове развитие моли на *Salix* sp. заканчивалось гибелью гусениц (Вальх, 1913; Аверин, 1915). А. В. Сулханов (1992) уточняет, что гусеница минера на иве погибает, не достигнув четвертого возраста. Взаимоотношения *Ph. populifoliella* с представителями рода *Salix* можно отнести к ксенофагии (Hering, 1951), т. е. питанию минера непригодным для него растением. Это редкое явление наблюдается при отсутствии или недостаточности обычного кормового объекта, например, при резком локальном увеличении численности минера (Вальх, 1913; Аверин, 1915).

Таким образом, тополевая моль-пестрянка *Ph. populifoliella* проходит развитие на видах одного рода одного семейства – Salicaceae, т. е. минер относится к категории узких олигофагов.

Сравнение устойчивости к повреждению *Ph. populifoliella* тополей, растущих в одном месте, представляет большой теоретический и практический интерес. Анализ 16 случаев повреждений из 13 мест показал снижение устойчивости тополей к минеру в ряду: белые тополя *Populus* (*P. alba*, *P. tremula*) – дельтовидные тополя *Aigeiros* (*P. nigra*, *P. deltoides*) – бальзамические тополя *Tacamahaca* (такие как *P. balsamifera*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. suaveolens*) (табл. 3). Секцию левкоидных тополей

Таблица 1. Кормовые растения *Phyllonorycter populifoliella* (Tr.) в Евразии

Страна, регион	Вид растения	Источник
Португалия	<i>Populus nigra</i>	Corley et al., 2006
Испания	<i>P. nigra</i>	Don Miguel Cuni y Martorell, 1881
Франция	<i>P. nigra</i> *	Joannis, 1918; Kozlovsky, 1955
Германия	<i>P. balsamifera</i> , <i>P. nigra</i>	Nicelli, 1851; Rensch, 1952; Delucchi, 1958
Австрия	<i>P. nigra</i> , <i>P. tremula</i>	Knitschke, 1927
Чехия	<i>P. nigra</i>	Šefrová, 2005
Венгрия	<i>P. nigra</i>	Erdős, 1954, 1956; Szöcs, 1965
Польша	<i>P. nigra</i>	Buszko, 1990; Vidal, Buszko, 1990
Белоруссия	<i>P. alba</i> , <i>P. balsamifera</i> *, <i>P. nigra</i> , <i>P. tremula</i>	Горленко, Панько, 1967; Мерже-евская и др., 1976; Евдошенко, Сауткин, 2012; Синчук, Трещева, 2017; Трещева, 2017а, 2017б
Украина	<i>P. alba</i> , <i>P. balsamifera</i> *, <i>P. nigra</i> *	Мокржецкий, 1902; Вальх, 1913; Аверин, 1915; Коломиец, 1995; Капитоненко, 1998; Лісовий и др., 2017
Румыния	<i>P. nigra</i> *	Caradja, 1920
Болгария	<i>P. nigra</i>	Балевски, Томов, 1997
Россия		
Вологодская обл.	<i>P. alba</i> , <i>P. balsamifera</i> *, <i>P. suaveolens</i> *, <i>P. tremula</i>	Ярушкина, 2016
Ярославская обл.	<i>P. nigra</i> *, <i>P. tremula</i>	Клепиков, 2005
Московская обл.	<i>P. alba</i> , <i>P. balsamifera</i> *, <i>P. heterophylla</i> *, <i>P. koreana</i> *, <i>P. laurifolia</i> *, <i>P. simonii</i> , <i>P. suaveolens</i> *, <i>P. nigra</i> *, <i>P. tremula</i>	Румянцев, 1934; Белова, 1982, 1985; Белова, Воронцов, 1987; Козар-жевская, Князятова, 1987; Про-ворова, 1990; Белова и др., 1998; Состояние..., 2004
Ивановская обл.	<i>P. balsamifera</i> *, <i>P. laurifolia</i> , <i>P. nigra</i>	Молчанова, 1956
Нижегородская обл.	<i>P. alba</i> , <i>P. balsamifera</i> , <i>P. deltoides</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. suaveolens</i>	Хрынова, 1988
Воронежская обл.	<i>P. laurifolia</i> *, <i>P. nigra</i>	Конаков и др., 1935
Ульяновская обл.	<i>P. nigra</i> *	Мищенко, Золотухин, 2003; Ефремо-ва и др., 2011; Мищенко, 2011
Самарская обл.	<i>P. nigra</i> *	Сачков, 1989
Удмуртия	<i>P. alba</i> , <i>P. balsamifera</i> *, <i>P. deltoides</i> *, <i>P. laurifolia</i> *, <i>P. suaveolens</i> *	Ермолаев и др., 2011; Ermolaev et al., 2016

Таблица 1 (продолжение)

Страна, регион	Вид растения	Источник
Свердловская обл.	<i>P. balsamifera</i> *, <i>P. laurifolia</i> , <i>P. suaveolens</i> , <i>P. nigra</i>	Пентин, 1939; Данилова, 1970, 1973; 1981; Трусевич, 1981, 1982; Епанчинцева, Максимов, 2016; Максимов и др., 2016; Богачева, Замшина, 2017
Челябинская обл.	<i>P. balsamifera</i>	Трусевич, 1981, 1982
Томская обл.	<i>P. balsamifera</i> *, <i>P. nigra</i> *	Поспелова, 1965; Федорова, Конусо- ва, 2013
Новосибирская обл.	<i>P. balsamifera</i> *, <i>P. koreana</i> , <i>P. laurifolia</i> *, <i>P. maximowiczii</i> *, <i>P. nigra</i> , <i>P. suaveolens</i> *	Селиховкин, 1992; Бакулин, 2005
Кемеровская обл.	<i>P. balsamifera</i> *	Еремеева, 1998
Красноярский край	<i>P. balsamifera</i> *, <i>P. laurifolia</i> *, <i>P. nigra</i> *	Гродницкий, 1997; Кириченко и др., 1997; Турова, 1998а, 1998б; Баранчиков, Белова, 2004; Та- расова и др., 2004; Кириченко и др., 2009; Секретенко и др., 2002, 2013; Хлыстова, 2012
Иркутская обл.	<i>P. laurifolia</i> *, <i>P. nigra</i> , <i>P. suaveolens</i> *	Фролов, 1948
Хабаровский край	<i>P. nigra</i> , <i>P. pseudosimonii</i> , <i>P. suaveolens</i> *	Юрченко, 2006
Армения	<i>P. alba</i> , <i>P. simonii</i>	Мирзоян, 1963, 1965
Иран	<i>P. nigra</i>	Zargaran et al., 2008
Казахстан	<i>P. alba</i> *, <i>P. laurifolia</i> , <i>P. nigra</i> *, <i>P. tremula</i>	Герасимов, 1932; Шлыков, 1952; Скопин, 1957; Ломакина, 1967
Киргизия	<i>P. alba</i> *, <i>P. balsamifera</i> *, <i>P. nigra</i> *, <i>P. talassica</i> , <i>P. tremula</i>	Караваева, Романенко, 1958; Рома- ненко, 1959; Довнар-Запольский, 1969; Романенко, 1981; Габрид, 2004

Примечание. * – Виды тополей, на которых *Ph. populifoliella* достигал эруптивной плотности (более 1 мины на лист).

(*Leucoides*; *P. heterophylla*) из-за редкости (единственный случай развития на *P. heterophylla* отмечен в работе П. Д. Румянцева (1934)) не рассматривали.

Отсутствие повреждений на белом тополе *P. alba* было отмечено в Вологде (Ярушкина, 2016), Москве (Белова, Воронцов, 1987), Екатеринбурге (Данилова, 1973; Богачева, Замшина, 2017), Новосибирске (Бакулин, 2005), Красноярске (Тарасова и др., 2004) и Хабаровске (Юрченко, 2006). Минимальные повреждения этого дерева были выявлены в Нижнем Новгороде (Хрынова, 1988) и Ижевске (Ермолаев и др., 2011). В Армении *P. alba* (наряду с *P. simonii*) также почти не повреждается минером (Мирзоян, 1963, 1965). Часто возможность заселения молью *P. alba* зависит от ближайшего окружения

Таблица 2. Максимальная плотность заселения листьев тополей *Phyllonorycter populifoliella* (Тг.) (число мин на лист)

Страна	Место	Год	Плотность (число мин на лист)	Источник сведений
Франция	р. Об (Aube)	1893	30–40	Jourdheuille, 1893
Сербия	Белград	1958	130	Mijin, 1960
Румыния	Бухарест	1917	18	Caradja, 1920
Белоруссия	Минск	2013	25.5	Чумаков, Лозинская, 2015
Украина	Харьков	1898	40	Мокржецкий, 1902
Россия	С.-Петербург	1996	50	Бондаренко, 2008
То же	Вологда	2015	15	Ярушкина, 2016
« «	Москва	1985	22–24	Проворова, 1990
« «	То же	?	> 70	Белова и др., 1998
« «	« «	1999	44	Мозолевская и др., 2000
« «	Иваново	1947	29	Молчанова, 1956
« «	Воронеж	1934	40	Конаков и др., 1935
« «	Ижевск	2010	20	Ermolaev et al., 2016
« «	Екатеринбург	1971	48.6	Данилова, 1976
« «	Новосибирск	1990–1999	24	Бакулин, 2005
« «	Искитим	1990	43	Селиховкин, 1992
« «	Кемерово	1998	22.3	Еремеева, 2008
« «	Красноярск	1998	28.4	Турова, 1998a
Казахстан	Алма-Ата	1930	34	Герасимов, 1932
То же	То же	?	20	Ломакина, 1967
Киргизия	?	?	37	Прутенский и др., 1954
То же	?	1957	70	Караваева, Романенко, 1958
« «	Чуйская долина	1950–1951	29	Романенко, 1981
« «	?	1952	37	Романенко, 1959

Примечание. «?» – Данных в цитируемой публикации нет.

дерева. Например, в 1913 г. во время вспышки массового размножения тополевой моли-пестрянки в Харькове *P. alba* вообще не имел следов питания гусениц первого поколения моли и лишь слабое повреждение – гусеницами второго поколения (Вальх, 1913; Аверин, 1915). При этом мины на *P. alba* были встречены только там, где другие виды тополей были перенаселены *Ph. populifoliella*.

Как видно из приведенных выше примеров, *P. alba* устойчив к повреждению *Ph. populifoliella* в Европе, на Кавказе, Урале, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке. Серьезные повреждения минером белого тополя известны только в Средней Азии и Казахстане. Так, в 1952 г. в Киргизии в ряде населенных пунктов

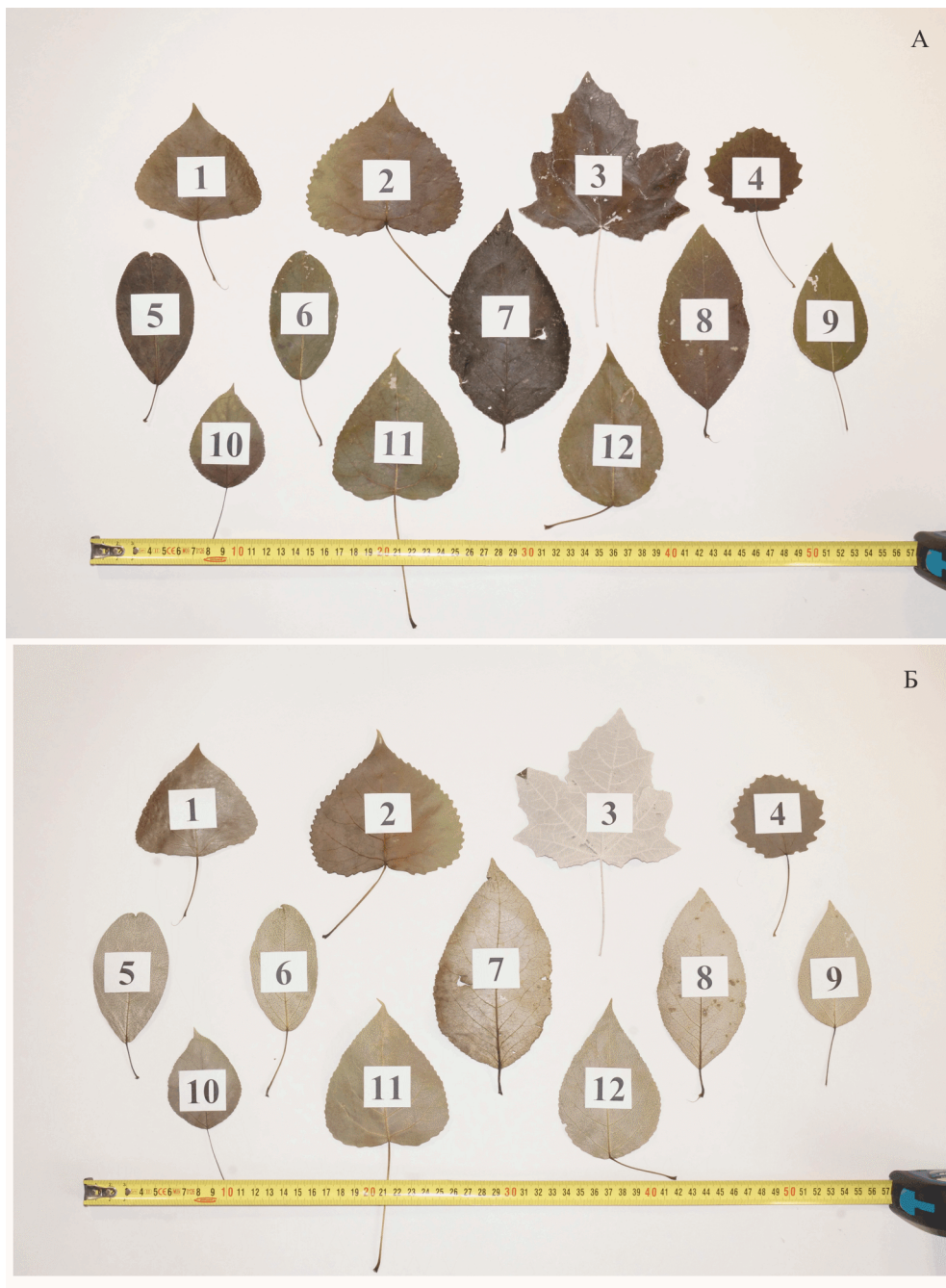


Рис. 2. Листья представителей рода *Populus* L. из коллекции Главного ботанического сада им. Цицина РАН с верхней (А) и нижней (Б) стороны.

1 – *P. nigra* L., 2 – *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall, 3 – *P. alba* L., 4 – *P. tremula* L., 5 – *P. koreana* Rehder, 6 – *P. laurifolia* Ledeb., 7 – *P. maximowiczii* A. Henry, 8 – *P. suaveolens* Fisch., 9 – *P. trichocarpa* Torr. et A. Gray, 10 – *P. ×berolinensis* Dippel, 11 – *P. ×generosa* A. Henry, 12 – *P. ×moskoviensis* R. I. Schröd.

Таблица 3. Ряды устойчивости тополей к *Phyllonorycter populifoliella* (Tr.)

Страна, регион	Ряд, описывающий снижение устойчивости	Источник
Белоруссия	<i>Populus alba</i> – <i>P. nigra</i> – <i>P. balsamifera</i>	Синчук, Трещева, 2017
Харьков	<i>P. alba</i> * – <i>P. nigra</i> – <i>P. balsamifera</i>	Вальх, 1913; Аверин, 1915
Россия		
Москва	<i>P. alba</i> * – <i>P. nigra</i> – <i>P. balsamifera</i> – <i>P. heterophylla</i>	Румянцев, 1934
То же	<i>P. alba</i> * – <i>P. nigra</i> – <i>P. laurifolia</i> – <i>P. suaveolens</i> – <i>P. balsamifera</i>	Белова, Воронцов, 1987
Иваново	<i>P. laurifolia</i> – <i>P. nigra</i> – <i>P. balsamifera</i>	Молчанова, 1956
Воронеж	<i>P. nigra</i> – <i>P. laurifolia</i>	Конаков и др., 1935
Ижевск	<i>P. alba</i> * – <i>P. deltoides</i> – <i>P. laurifolia</i> – <i>P. balsamifera</i> – <i>P. suaveolens</i>	Ермолаев и др., 2011
Екатеринбург	<i>P. alba</i> * – <i>P. tristis</i> * – <i>P. suaveolens</i> – <i>P. nigra</i> – <i>P. laurifolia</i> – <i>P. balsamifera</i>	Данилова, 1973, 1981
То же	<i>P. alba</i> * – <i>P. tremula</i> * – <i>P. suaveolens</i> – <i>P. balsamifera</i>	Богачева, Замшина, 2017
Новосибирск	<i>P. alba</i> * – <i>P. simonii</i> * – <i>P. nigra</i> – <i>P. suaveolens</i> – <i>P. maximowiczii</i> – <i>P. laurifolia</i> – <i>P. balsamifera</i>	Бакулин, 2005
Красноярск	<i>P. alba</i> * – <i>P. nigra</i> – <i>P. balsamifera</i>	Тарасова и др., 2004
Иркутск	<i>P. nigra</i> * – <i>P. laurifolia</i> – <i>P. suaveolens</i>	Фролов, 1948
Хабаровск	<i>P. alba</i> * – <i>P. pseudosimonii</i> – <i>P. nigra</i> – <i>P. suaveolens</i>	Юрченко, 2006
Армения	<i>P. alba</i> * – <i>P. simonii</i>	Мирзоян, 1963
Казахстан	<i>P. alba</i> – <i>P. nigra</i>	Шлыков, 1952
То же	<i>P. tremula</i> – <i>P. nigra</i>	Скопин, 1957

Примечание. * – Повреждения *Ph. populifoliella* отсутствуют.

плотность заселения *P. alba* тополевой молью составила до 37 (Романенко, 1959), а в 1957 г. – до 70 мин на лист (Караваева, Романенко, 1958). Сильное повреждение белого тополя минером было отмечено в 2015 г. в Илийском ботаническом саду (пос. Баканас Балхашского р-на Алматинской обл.) (Отчет., 2016). При этом в целом *P. alba* повреждается меньше, чем *P. nigra* (Шлыков, 1952). Интересно отметить, что в отдельные годы в указанном регионе *Ph. populifoliella* отсутствует в консорциях *P. alba* даже на уровне фоновых плотностей. Детальное изучение комплекса насекомых-минеров белого тополя в Киргизии в 1963–1965 гг. показало отсутствие на нем тополевой моли-пестрянки (Довнар-Запольский, 1969).

Среди устойчивых к минеру тополей в литературе были отмечены также тополь Симона (*P. simonii*) в Москве (Белова и др., 1998) и Новосибирске (Бакулин, 2005), тополь Максимовича (*P. maximowiczii*) в Нижнем Новгороде (Хрынова, 1988), тополь темнолистный (*P. tristis* Fisch.) (Данилова, 1973) и осина (*P. tremula*) в Екатеринбурге (Богачева, Замшина, 2017). На Украине моль также не заселяет тополь Симона (Дмитриев,

1969). К сожалению, малочисленность материалов по этим видам ограничивает практическую ценность информации. Например, несмотря на устойчивость *P. maximowiczii* в Нижнем Новгороде (Хрынова, 1988), в Новосибирске более 50 % листьев этого вида тополя было повреждено *Ph. populifoliella* (Бакулин, 2005).

Отмечены случаи серьезного повреждения *Ph. populifoliella* межсекционных гибридов тополей. Так, в Новосибирске тополь невский (гибрид *P. balsamifera* и *P. ×canadensis*) и ЭС–38 (гибрид *P. deltoids* и *P. balsamifera*) имели ежегодную 100%-ную поврежденность листьев и плотность заселения до 24 мин на лист (Бакулин, 2005). В Минске наиболее страдает от тополевой моли группа евроамериканских гибридных тополей (Чумаков, Лозинская, 2015; Синчук, Трещева, 2017).

Интенсивность питания *Ph. populifoliella* зависит от возраста гусеницы. Например, в течение первых суток гусеница первого возраста выедает мину площадью 1 мм², к концу вторых и третьих суток – до 2 и 3–5 мм² соответственно (Румянцев, 1934; Миняйло, Христова, 1973). Гусеница старшего возраста в течение суток уже может съесть по 10–20 мм² мезофилла листа (Мирзоян, 1963; 1977). Понятно, что размеры мины стремительно увеличиваются при питании именно гусениц старших возрастов. Согласно данным А. В. Сулханова (1992), резкое увеличение площади мины в конце развития гусеницы может быть результатом не столько выедания паренхимы, сколько отделения эпидермиса от мезофилла. На примере красноярской популяции минера было показано, что трофическая активность гусениц имеет два суточных пика – с 6 до 10 и с 17 до 20 час (Турова, 1996).

Площадь сформированной гусеницей мины зависит как от вида дерева-хозяина, так и от целого ряда экологических параметров (например, плотности заселения листа минером, экспозиции и яруса кроны, степени загрязненности и т. д.), поэтому может значительно варьировать (Полежаев, 1934; Румянцев, 1934; Белова, 1981; Бакулин, 2005). Например, если на листе тополя *Populus ×euramericana* в г. Докшицы (Белоруссия) площадь мины *Ph. populifoliella* составила 0.97 ± 0.03 см² (Синчук, Трещева, 2016), то на листе *Populus* sp. в Чуйской долине Киргизии (Романенко, 1959, 1981) или на Арагатской равнине (Армения) – до 2.0 см² (Мирзоян, 1963; 1977), т. е. мина была в два раза больше.

При повреждении листьев тополя *Ph. populifoliella* существенно снижается декоративность растений. При этом листья сначала приобретают пеструю мраморную окраску (Фролов, 1948; Белова, Воронцов, 1987), затем (при слиянии мин) становятся белыми (Ломакина, 1967).

Потери ассимиляционного аппарата тополей при повреждении тополей молью-пестрянкой могут быть значительными. Например, в отдельные годы в Киргизии сокращение ассимилирующей поверхности тополей составляло не менее 75 % (Романенко, 1981). Близкий уровень потерь был обнаружен в 2013 г. в Минске (Чумаков, Лозинская, 2015). В Красноярске изъятие фитомассы листьев минером достигало 90 % от общего объема паренхимы листа (Григорьев и др., 2005). В этом случае выживание деревьев происходит за счет максимального повышения фотосинтетической активности хлоропластов феллодермы и фотоассимиляционной активности покровных тканей (Григорьев и др., 2005).

Повреждение тополя гусеницами *Ph. populifoliella* может индуцировать преждевременное опадание листьев дерева. Это явление подробно описано в литературе на примере популяций минера в городах Труа (Kozlovsky, 1955), Белград (Mijic, 1960), Минск (Чумаков, Лозинская, 2015; Трещева, 2017а, 2017б), Санкт-Петербург (Селиховкин, 2010, 2012), Москва (Румянцев, 1934; Сулханов, 1986; Козаржевская, Князятова, 1987; Сулханов, 1989, 1992, 1996; Состояние..., 2004, 2005), Иваново (Молчанова, 1956), Нижний Новгород (Скоков, Клишина, 2012), Воронеж (Конаков и др., 1935), Киров (Чарушина, Шернин, 1974), Ижевск (Рощиненко, 1972), Красноярск (Турова, 1998а), Иркутск (Фролов, 1948), Алма-Ата (Ломакина, 1967), а также в ряде районов Киргизии (Прутенский и др., 1954; Караваева, Романенко, 1958). Листья, сильно поврежденные минером, усыхают, скручиваются и в массе опадают в период с третьей декады июля по третью декаду августа (Румянцев, 1934; Вредные..., 1949; Волков, 1955; Состояние..., 2004, 2005). Количество опавших листьев достоверно растет с плотностью заселения минером дерева-хозяина (Турова, 1998а).

Экологические последствия дефолиации дерева *Ph. populifoliella* зависят от вида тополя. Например, при сопоставимой плотности заселения минером преждевременное опадание листьев оказывает большее негативное влияние на черный и белый тополя, чем на бальзамический в связи с тем, что у последнего вида индуцированный молью листопад происходит практически в обычные сроки листопада (Состояние..., 2004).

В бивольтинной части ареала *Ph. populifoliella* преждевременное опадание листьев дерева-хозяина может повторяться. Так, в 1961 г. в Алма-Ате первое поколение минера заселило почти все листья черного тополя и повреждение индуцировало их массовое опадание. Второе поколение моли заселило вновь образовавшиеся листья на концах побегов и вызвало, по-видимому, повторную реакцию растения; в результате в августе тополя стояли почти голые (Ломакина, 1967).

Дефолиация тополя молью уменьшает прирост дерева. Этот эффект был отмечен во Франции (Kozlovsky, 1955), России (Данилова, 1974; Белова и др., 1998) и Киргизии (Караваева, Романенко, 1958; Романенко, 1981). Как отмечает А. П. Данилова (1974), особенно опасна плотность заселения дерева-хозяина, составляющая не менее 20 мин на лист.

Тополь, подвергшийся частичному хроническому повреждению *Ph. populifoliella*, со временем может терять резистентность к патогенам. Так, вспышка массового размножения в 1992–1999 гг. тополевой моли-пестрянки *Ph. populifoliella* (Тр.) в Санкт-Петербурге привела к ослаблению растений и развитию на них цитоспороза, вызвавшему в 2000–2005 гг. массовая гибель тополей в пригородах (Селиховкин и др., 2012). Гибель необратимо ослабленного дерева часто сопровождается его заселением комплексом ксилофагов (Романенко, 1959, 1981; Состояние..., 2004).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность С. Ю. Синёву (Зоологический институт РАН) и А. В. Селиховкину (*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет*) за поддержку работы на разных этапах ее выполнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверин В. Г. 1915. Обзор вредителей, наблюдавшихся в Харьковской губернии за 1913 год. Харьков: Отчет энтомологического бюро за 1913 г., с. 10–65.
- Айбасов Х. А. 1974. Фауна чешуекрылых (Lepidoptera) Западного Казахстана. В кн.: Р. Б. Асанова (ред.). Насекомые (Полужесткокрылые, Жесткокрылые, Чешуекрылые) Западного Казахстана. Алма-Ата: Институт зоологии АН Казахской ССР, с. 102–150.
- Бакулин В. Т. 2005. Повреждение тополей молью-пестрянкой в зеленых насаждениях г. Новосибирска. В кн.: Декоративное садоводство Сибири. Сборник научных трудов РАСХН. Барнаул: Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, с. 40–49.
- Балевски Н., Томов Р. 1997. Минирующие моли от семейства Bucculatricidae, Gracillariidae, Lyonetiidae, Nerticulidae и Tischeriidae (Lepidoptera), като гостоприемници на паразитоидите от семейство Braconidae (Hymenoptera). Acta Entomologica Bulgarica 1–2: 114–119.
- Баранчиков Ю. Н., Белова Н. В. 2004. Аккумуляция пыли листьями тополя при повреждении насекомыми-минерами. Энтомологические исследования в Сибири (Красноярск: Институт леса СО РАН) 3: 68–72.
- Барышникова С. В., Большаков Л. В. 2004. Microlepidoptera Тульской области. 15. Молеобразные чешуекрылые семейств Bucculatricidae, Gracillariidae, Lyonetiidae (Hexapoda: Lepidoptera). Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков 4: 31–37.
- Белова Н. К. 1981. Биологические особенности тополевой моли в условиях Подмосквы. Вопросы лесовыращивания и рационального лесопользования. Научные труды Московского лесотехнического института 137: 129–134.
- Белова Н. К. 1982. Чешуекрылые насекомые – вредители декоративных посадок окрестностей г. Москвы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: Московский лесотехнический институт, 20 с.
- Белова Н. К. 1985. Меры борьбы с тополевой молью. Вопросы лесовыращивания и рационального лесопользования. Научные труды Московского лесотехнического института 167: 143–146.
- Белова Н. К., Воронцов А. И. 1987. Тополевая моль. Защита растений 7: 32–35.
- Белова Н. К., Куликова Е. Г., Шарапа Т. В., Сураппаева В. М., Беднова О. В., Белов Д. А. 1998. Вредители зеленых насаждений. Лесной вестник 2: 40–53.
- Богачева И. А., Замшина Г. А. 2017. Краткое описание комплекса насекомых-филлофагов на лиственных деревьях и кустарниках Екатеринбурга. Фауна Урала и Сибири 1: 33–52.
- Бондаренко Е. А. 2008. Массовое размножение тополей нижнесторонней моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) на территории г. Санкт-Петербурга. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии 182: 45–55.
- Вальх Б. 1913. К сведению о массовом появлении тополевой моли (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) в 1913. Бюллетень о вредителях сельского хозяйства (Харьков) 1: 16–17.
- Волков А. Н. 1955. Борьба с вредителями зеленых насаждений. Лесное хозяйство 10: 62–66.
- Вредные животные Средней Азии (справочник). Под ред. Е. Н. Павловского. 1949. М.; Л.: Издательство АН СССР, 404 с.
- Габрид Н. В. 2004. Рекомендации по ограничению численности вредителей лесных культур в Прииссыккулье. Бишкек: Институт леса и ореховодства НАН КР, 56 с.
- Герасимов А. М. 1932. Моли-минеры. I. Средне-Азиатские *Lithocolletis*. (С введением по биологии молей-минеров вообще). Известия Ленинградского института борьбы с вредителями в сельском и лесном хозяйстве 3: 197–248.
- Горленко С. В., Панько Н. А. 1967. Вредители и болезни интродуцированных растений. Минск: Наука и техника, 136 с.
- Григорьев Ю. С., Пахарькова Н. В., Сорокина Г. А. 2005. Сезонные изменения фотосинтетической активности древесных растений в условиях загрязнения воздушной среды. В кн.: Природная и антропогенная динамика наземных экосистем. Материалы Всероссийской конференции, посвященной памяти выдающегося исследователя лесов Сибири А. С. Рожкова (1925–2005 гг.) (Иркутск, 11–15 октября 2005 г.). Иркутск: Иркутский государственный технический университет, с. 517–520.
- Гродницкий Д. Л. 1997. К разработке мер ограничения численности тополевой моли *Lithocolletis populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) в городских условиях. Энтомологическое обозрение 76 (2): 297–301.
- Данилова А. П. 1970. Изменения численности тополевой моли в городских насаждениях и парках Свердловска. Экология 2: 103–104.
- Данилова А. П. 1973. Распространение тополевой моли в Свердловске и зараженность ее паразитическими перепончатокрылыми. Труды Уральского лесотехнического института (Свердловск) 27: 175–179.

- Данилова А. П. 1974. Динамика численности и смертность тополевой моли в двух очагах размножения. Научные доклады высшей школы. Биологические науки **1**: 11–15.
- Данилова А. П. 1976. Динамика зараженности в очагах тополевой моли в г. Свердловске. Сборник трудов Уральского лесотехнического института (Свердловск) **32**: 121–125.
- Данилова А. П. 1981. Распространение тополевой моли в зеленых насаждениях Свердловска. В кн.: Ю. А. Малоземов (ред.). Фауна Урала и Европейского Севера, сб. 9. Свердловск: Уральский государственный университет, с. 122–128.
- Данилова А. П., Зыкова Л. С., Коржавина Н. А. 1984. Вредители зеленых насаждений парка пионеров и школьников г. Свердловска. В кн.: М. И. Брауде (ред.). Фауна Урала и прилежащих территорий **11**. Свердловск: Уральский государственный университет, с. 109–112.
- Дмитриев Г. В. 1969. Основы защиты зеленых насаждений от вредных членистоногих. Киев: Урожай, 411 с.
- Довнар-Запольский Д. П. 1969. Минирующие насекомые на растениях Киргизии и сопредельных территорий. Фрунзе: Илим, 149 с.
- Евдошенко С. И., Сауткин Ф. В. 2012. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Часть 1: подсемейство Lithocolletinae. Вісник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія **3** (139): 128–135.
- Епанчинцева О. В., Максимов С. А. 2016. К причинам вспышек массового размножения тополевых молей-пестрянок (*Lithocolletis populifoliella* Tr. и *L. tremulae* Z.) в ботаническом саду Уральского округа РАН и в г. Екатеринбурге. В кн.: Современные концепции биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: Всероссийская (с международным участием) научная школа-конференция, посвященная 115-летию со дня рождения А. А. Уранова (г. Пенза, 10–14 мая 2016 г.). Пенза: Издательство Пензенского государственного университета, с. 66–68.
- Еремеева Н. И. 1998. Тополевая моль *Lithocolletis populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) как возможный индикатор состояния среды. В кн.: Г. С. Медведев (ред.). Проблемы энтомологии в России. Сборник научных трудов XI съезда Русского энтомологического общества, т. 1 (23–26 сентября 1997 г., Санкт-Петербург). СПб.: Зоологический институт РАН, с. 135–136.
- Ермолаев И. В., Сунцова Н. Ю., Трубицын А. В. 2011. Трофические предпочтения тополевой моли-пестрянки. Защита и карантин растений **8**: 50.
- Ефремова З. А., Мищенко А. В., Егоренкова Н. Е., Страхова И. С., Ленгесова Н. А. 2011. Комплексы наездников семейства Eulophidae (Hymenoptera), паразитирующих на *Phyllonorycter apparella* и *Phyllonorycter populifoliella* (Lepidoptera, Gracillariidae) – вредителях осины и тополя в Ульяновской области. Зоологический журнал **90** (4): 438–444.
- Капітоненко С. В. 1998. Нові знахідки шкідників деревних рослин в дендропарку «Асканія-Нова». В кн.: В. С. Гавриленко (ред.). Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна: Проблеми економоніторингу та збереження біорізноманіття. Асканія-Нова: Українська академія аграрних наук, с. 52–58.
- Караваева Р. П., Романенко К. Е. 1958. Вредители лиственных насаждений Северной Киргизии. Труды Киргизской лесной опытной станции (Фрунзе) **1**: 117–132.
- Кириченко Н. И., Новоселова М. С., Абросимова Е. А. 1997. Анализ доминирующих стратегий имаго тополевой моли при откладке яиц. В кн.: Экология и проблемы окружающей среды. Тезисы докладов IV всероссийской студенческой конференции. Красноярск, 24–25 апреля, 1997. Красноярск: Красноярский государственный университет, с. 29.
- Кириченко Н. И., Лоскутов Р. И., Седаева М. Л., Томошевич М. В., Кенис М. 2009. Освоение листьев древесных растений-интродуцентов насекомыми-минерами в сибирских дендрариях. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии **187**: 140–148.
- Клепиков М. А. 2005. Обзор фауны кривоусых крохоток-молей и молей-пестрянок (Lepidoptera: Bucculatricidae, Gracillariidae) Ярославской области. Эверсманния **3–4**: 56–62.
- Козаржевская Э. Ф., Князятва В. И. 1987. Димилин для борьбы с тополевой молью. Защита растений **9**: 36–37.
- Коломиец Т. П. 1995. Вредители зеленых насаждений промышленного Донбасса. Киев: Наукова Думка, 216 с.
- Конаков Н., Разумова В., Кошелева Т. 1935. Вредители зеленых насаждений города Воронежа. Труды Воронежского государственного университета. Зоологический отдел **8** (3): 82–97.
- Лісовий М. М., Сильчук О. І., Чумак П. Я., Ковальчук В. П. 2017. Молі-строкатки (Lepidoptera: Gracillariidae) – небезпечні фітофаги деревних і чагарникових рослин ботанічних садів та насаджень м. Києва. Вісник аграрної науки **9**: 25–30.

- Ломакина Л. Г. 1967. Насекомые-вредители городских декоративных насаждений Юго-Востока Казахстана. Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 143 с.
- Максимов С. А., Марущак В. Н., Епанчинцева О. В. 2016. О механизме массовых размножений тополевой моли-пестрянки (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) в городах Урала. *Scientia* 4: 11–14.
- Мартынова Е. Ф. 1952. Особенности фауны чешуекрылых Южного Приуралья и ее значение для степного лесоразведения. Труды Зоологического института АН СССР 11: 66–91.
- Мержеевская О. И., Литвинова А. Н., Молчанова Р. В. 1976. Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии (каталог). Минск: Наука и техника, 132 с.
- Миняйло А. К., Азаренко Л. С. 1978. Биология имаго тополевой моли (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) в условиях г. Новосибирска. Труды Новосибирского сельскохозяйственного института 116: 11–17.
- Миняйло А. К., Христова С. И. 1973. К биологии тополевой моли в городе Новосибирске. В кн.: Проблемы зеленого строительства и садово-паркового хозяйства. Новосибирск: Наука, с. 270–271.
- Мирзоян С. А. 1963. Тополевая моль и борьба с ней. Лесное хозяйство 6: 42–43.
- Мирзоян С. А. 1965. Вредители тополей и меры борьбы с ними. Лесное хозяйство 11: 51–55.
- Мирзоян С. А. 1977. Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении. Ереван: Айастан, 453 с.
- Мищенко А. В. 2011. Энтомофауна листовых мин. Вестник Томского государственного педагогического университета 5: 101–106.
- Мищенко А. В., Золотухин В. В. 2003. Минирующие моли-пестрянки рода *Phyllonorycter* Hbn., 1822 (Lepidoptera: Gracillariidae) фауны Ульяновской области. В кн.: О. Е. Бородина и др. (ред.). Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов, вып. 4. Ульяновск: СНЦ, с. 47–52.
- Мозолевская Е. Г., Белова Н. К., Шарапа Т. В., Соколова Э. С., Беднова О. В., Белов Д. А., Галасьева Т. В., Лебедева Г. С., Липаткин В. А., Сураппаева В. М., Смирнова О. М., Стреленик А. В., Савельева А. В., Семенова Е. И., Харлашина А. В., Фоломкина Т. Е. 2000. Итоги мониторинга состояния зеленого фонда Москвы в 1999 г. Лесной вестник 6: 71–88.
- Мокржецкий С. А. 1902. О массовом появлении гусениц (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) и некоторых других бабочек в окрестностях г. Харькова. Труды Харьковского общества естествоиспытателей 36: 83–87.
- Молчанова Е. П. 1956. Применение ДДТ против тополевой моли. Сборник научных трудов Ивановского сельскохозяйственного института 14: 222–229.
- Отчет Илийского ботанического сада филиала РГП «Институт ботаники и фитоиндустрии» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан. 2016. Совет ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академий наук. Отдел международного совета ботанических садов по охране растений. Информационный бюллетень. М. 5 (28): 41–43.
- Пентин А. П. 1939. Вредители и болезни городских зеленых насаждений Свердловской области и меры борьбы с ними. Свердловск: Издание Уральской опытной станции зеленого строительства АКХ при СНК РСФСР, 61 с.
- Петров А. И. 1953. Вредители лесных пород в заповеднике Аксу-Джабаглы Южно-Казахстанской области. Труды Казахского государственного сельскохозяйственного института 4 (1): 36–47.
- Полежаев В. Г. 1934. Борьба за существование у тополевой моли (*Lithocolletis populifoliella* Tr.). Зоологический журнал 13 (3): 485–505.
- Поспелова В. М. 1965. Вредители зеленых насаждений г. Томска. В кн.: И. П. Лаптев (ред.). Природа Томской области и ее охрана, вып. 2. Томск: Издательство Томского университета, с. 73–81.
- Проворова И. Н. 1990. Зависимость сохранения популяций тополевой моли от наличия парковых построек. В кн.: В. Д. Ильичев (ред.). Экологические исследования в парках Москвы и Подмосковья. М.: Наука, с. 40–44.
- Прутенский Д. И., Караваева Р. П., Романенко К. Е. 1954. Вредные насекомые и меры борьбы с ними в долинных лесонасаждениях Киргизии. Фрунзе: Издательство Киргизского филиала АН СССР, 35 с.
- Романенко К. Е. 1959. Нижняя тополевая моль (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) и ее естественные враги в Киргизии. Труды Киргизской лесной опытной станции 2: 249–256.
- Романенко К. Е. 1981. Вредители лесозащитных насаждений Киргизии. Фрунзе: Илим, 224 с.
- Рошиненко В. И. 1972. Вредители леса. В кн.: А. И. Соловьев (ред.). Природа Удмуртии. Ижевск: «Удмуртия», с. 210–218.
- Рудых С. Г., Будаева А. А. 2012. Проблемы адвентизации фауны Бурятии (на примере дендрофильных насекомых). В кн.: Ю. Н. Баранчиков (ред.). Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Красноярск, 25–27 сентября 2012 г. Красноярск: Институт леса СО РАН, с. 172–174.
- Румянцев П. Д. 1934. Биология тополевой моли (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) в условиях Москвы. Зоологический журнал 13 (2): 257–279.

- Сачков С. А. 1989. К морфологии и биологии моли-пестрянки *Lithocolletis populifoliella* Treitschke (Lepidoptera, Gracillariidae). В кн.: Д. П. Мозговой (ред.). Исследования по экологии и морфологии животных. Куйбышев: Куйбышевский государственный университет, с. 30–35.
- Секретенко О. П., Суховольский В. Г., Тарасова О. В. 2002. Оптимизационная модель пространственной структуры популяции (на примере размещения яиц тополевой моли на листе). Журнал общей биологии **63** (4): 351–360.
- Секретенко О. П., Ковалев А. В., Суховольский В. Г. 2013. Стратегия освоения насекомыми кормовых объектов в очаге массового размножения: анализ с использованием моделей пространственных точечных процессов. В кн.: А. С. Комаров (ред.). Математическое моделирование в экологии. Материалы третьей национальной научной конференции с международным участием, 21–25 октября 2013 г. Пушкино: Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, с. 231–233.
- Селиховкин А. В. 1992. Состояние популяции минирующей моли в связи с загрязнением воздуха. В кн.: В. А. Соловьев (ред.). Экология и защита леса. СПб.: Санкт-Петербургская лесотехническая академия, с. 66–70.
- Селиховкин А. В. 1996. Динамика плотности популяций микрочешуекрылых в условиях промышленного загрязнения воздуха (продолжение). Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии **162**: 26–38.
- Селиховкин А. В. 2010. Особенности популяционной динамики тополевой нижнесторонней моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Gracillariidae). Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии **192**: 220–235.
- Селиховкин А. В. 2012. Дендропатогенные организмы в современной городской среде: специфика и угрозы. В кн.: В. А. Румянцев, Г. В. Менжулин (ред.). Настоящее и будущее урбанизации: экологические вызовы. Материалы конференции (21 марта 2012 г., Санкт-Петербург). СПб., с. 105–110.
- Селиховкин А. В., Денисова Н. В., Тимофеева Ю. А. 2012. Динамика плотности популяций минирующих микрочешуекрылых в Санкт-Петербурге. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии **200**: 148–159.
- Синчук О. В., Трещева А. Б. 2016. Поврежденность листовых пластинок гибридных тополей *Populus ×euramericana* тополевой молью (*Phyllonorycter populifoliella*) в условиях г. Докшицы. В кн.: И. М. Прищепа (ред.). Экологическая культура и охрана окружающей среды: II Дорофеевские чтения. Материалы международной научно-практической конференции (29–30 ноября 2016 г.). Витебск: Витебский государственный университет, с. 64–66.
- Синчук О. В., Трещева А. Б. 2017. Спектр кормовых растений тополевой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833) в условиях Беларуси и других регионов. В кн.: В. В. Лысак и др. (ред.). Биологическая осень 2017: к 90-летию науки Беларуси: тезисы докладов Международной научной конференции молодых ученых, 9 ноября 2017 г., Минск, Беларусь. Минск: Белорусский государственный университет, с. 281–282.
- Скоков А. В., Клишина Л. И. 2012. Применение различных методик определения площади листьев, поврежденных минирующими насекомыми. Нижегородский аграрный вестник **1**: 278–280.
- Скопин Н. Г. 1957. О некоторых пилильщиках и чешуекрылых – первичных вредителях тополей в Юго-Восточном Казахстане. Ученые записки Казахского государственного университета им. С. М. Кирова. Биология и почвоведение **29**: 103–117.
- Состояние зеленых насаждений в Москве (по данным мониторинга 2003 г.). 2004. Аналитический доклад. М.: Стагирит-Н, 224 с.
- Состояние зеленых насаждений в Москве (по данным мониторинга 2004 г.). 2005. Аналитический доклад. М.: Стагирит-Н, 200 с.
- Сулханов А. В. 1986. Тополевая моль – вредитель зеленых насаждений Москвы. В кн.: Молодежь и экология Москвы. Научно-техническая конференция, 22–23 дек., 1986. Тезисы докладов. 1987–07 В120 ВИНТИ [ISSN 1561–7858] М.: с. 106–109.
- Сулханов А. В. 1989. Тополевая моль. Химия и жизнь **6**: 56–57.
- Сулханов А. В. 1990. Видовой состав и пространственное распределение паразитов тополевой моли *Lithocolletis populifoliella* Tr. Научные доклады высшей школы. Биологические науки **7**: 33–40.
- Сулханов А. В. 1992. Распределение и выживаемость преимагинальных стадий тополевой моли. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический **97** (5): 40–51.
- Сулханов А. В. 1996. Моль-пестрянка – вредитель тополей. Наука в России **4**: 77–79.
- Тарасова О. В., Ковалев А. В., Суховольский В. Г., Хлебоприс Р. Г. 2004. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: видовой состав и особенности динамики численности. Новосибирск: Наука, 180 с.
- Трещева А. Б. 2017а. Оценка поврежденности листовых пластинок *Populus ×canadensis* (Guinier) личинками тополевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)). В кн.: В. В. Лысак и др.

(ред.). Биологическая осень 2017 (К году науки Беларуси). Тезисы докладов международной научной конференции молодых ученых 9 ноября 2017 г., Минск, Беларусь. Минск: Белорусский государственный университет, с. 222–224.

- Трещева А. Б. 2017б. Оценка поврежденности листовых пластинок *Populus × euramericana* Dode (Guinier) личинками тополевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)). В кн.: В. В. Лысак и др. (ред.). Биологическая осень 2017 (К году науки Беларуси). Тезисы докладов международной научной конференции молодых ученых 9 ноября 2017 г., Минск, Беларусь. Минск: Белорусский государственный университет, с. 289–291.
- Трусевич А. Г. 1981. К фауне минирующих насекомых – вредителей зеленых насаждений на Среднем Урале. В кн.: Ю. А. Малоземов (ред.). Фауна Урала и Европейского Севера, сб. 9. Свердловск: Уральский государственный университет, с. 114–120.
- Трусевич А. Г. 1982. О фауне минирующих насекомых – вредителей зеленых насаждений на Среднем Урале. В кн.: С. А. Мамаев, З. Д. Зайцева (ред.). Интродукция и акклиматизация декоративных растений. Свердловск: УНЦ АН СССР, с. 146–152.
- Турова Ю. Н. 1996. Особенности суточной трофической активности личинки тополевой моли-пестрянки. В кн.: Экология и проблемы защиты окружающей среды. Третья всероссийская студенческая конференция. Красноярск, 5–7 мая, 1996 г. Красноярск: Красноярский государственный университет, с. 14.
- Турова Ю. Н. 1998а. Опадение листьев тополя – существенный фактор смертности минера *Lithocolletis populifoliella* Tr. В кн.: Ю. Н. Баранчиков (ред.). Энтомологические исследования в Сибири, вып. 1. Красноярск: Красноярский филиал Сибирского отделения Русского энтомологического общества, с. 70–73.
- Турова Ю. Н. 1998б. Пространственное распределение яиц тополевой минирующей моли-пестрянки *Lithocolletis populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) на листьях ее кормовых пород. В кн.: Н. А. Уткин (ред.). Беспозвоночные животные Южного Зауралья и сопредельных территорий. Материалы Всероссийской конференции 14–16 апреля 1998 г., Курган. Курган: Издательство Курганского государственного университета, с. 322–323.
- Федорова О. А., Конусова О. Л. 2013. Повреждение кроны деревьев насекомыми-филлофагами на объектах озеленения г. Томска. Вестник Красноярского государственного аграрного университета 4: 118–121.
- Фролов Д. Н. 1948. Тополевая моль – вредитель зеленых насаждений Иркутска. Труды Иркутского государственного университета. Серия биология 3 (2): 1–20.
- Хлыстова Д. А. 2012. Моль *Phyllonorycter populifoliella* Tr. – вредитель насаждений тополя бальзамического в г. Красноярске. В кн.: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием). Сборник статей студентов, аспирантов и молодых ученых, Т. 1. Красноярск: Сибирский государственный технологический университет, с. 31–33.
- Хрынова Т. Р. 1988. Вредная энтомофауна деревьев и кустарников ботанического сада Горьковского университета. Вредители растений семейств Кленовых, Березовых, Жимолостных, Бобовых, Крыжовниковых, Гортензиевых, Розовых, Ивовых. В кн.: Наземные и водные экосистемы. Межвузовский сборник. 1989–10 ВІ20 ВИНІТИ[ISSN 1561–7858]. Горький: Горьковский государственный университет, с. 48–62.
- Чарушина А. Н., Шернин А. И. 1974. Отряд Чешуекрылые. В кн.: А. И. Шернин (ред.). Животный мир Кировской области. Вып. 2. Киров: Кировский государственный педагогический институт, с. 351–477.
- Чумаков Л. С., Лозинская О. В. 2015. Экологическая оценка поражения насаждений тополя тополевой минирующей молью (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) в городе Минске. Экологический вестник 1: 94–101.
- Шлыков Н. Б. 1952. Насекомые, вредящие тополевым насаждениям в культурной зоне некоторых районов Юго-Восточного и Южного Казахстана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Алма-Ата: Институт зоологии АН Казахской ССР, 15 с.
- Шмытова И. В. 2005. К фауне и биологии молей-пестрянок (Lepidoptera, Gracillariidae) Калужской области. В кн.: Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук, вып. 8. Калуга: Издательство «Полиграф-Информ», с. 270–277.
- Шмытова И. В. 2007. Моли-пестрянки (Lepidoptera, Gracillariidae) Калужской области: видовой состав, трофические связи, морфология мин. В кн.: Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук, вып. 11. Калуга: Калужский научный центр, с. 341–351.
- Юрченко Г. И. 2006. Массовые виды насекомых-филлофагов в дендрарии ФГУ «ДальНИЛХ». В кн.: А. П. Ковалев и др. (ред.). Дендрарию Дальневосточного НИИ лесного хозяйства – 110 лет: Материалы международной конференции «Современное состояние лесной растительности и ее рациональное использование». Хабаровск, 18 октября 2006 г. Хабаровск: Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, с. 185–189.

- Ярушкина Н. В. 2016. Экологическая оценка поражения насаждений тополя нижнесторонней молью-пестрянкой (*Phyllonorycter populifoliella* Tr.) в городе Вологде. В кн.: Ю. Н. Белова (ред.). Биологические ресурсы: изучение, использование, охрана. Материалы научно-практической конференции (Вологда, 26–27 февраля 2016 г.). Вологда: Вологодский государственный университет, с. 148–154.
- Arru G. M. 1966. I più importanti insetti minatori della foglie di pioppo nell'Italia settentrionale. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura (Ser. II) **8**: 41–74.
- Buszko J. 1990. Studies on the mining Lepidoptera of Poland. X. Mining Lepidoptera of Toruń and surrounding areas. *Acta Zoologica Cracoviensia* **33**: 367–452.
- Caradja A. 1920. Beitrag zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Mikrolepidopteren des palaearktischen Faunengebietes nebst Beschreibung neuer Formen. III Teil. Deutsche Entomologische Zeitschrift "Iris" **34**: 75–179.
- Corley M. F. V., Maravalhas E., Passos de Carvalho J. 2006. Miscellaneous additions to the Lepidoptera of Portugal (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterologia* **34**: 407–427.
- Delucchi V. L. 1958. *Lithocolletis messaniella* Zeller (Lep. Gracillariidae): analysis of some mortality factors with particular reference to its parasite complex. *Entomophaga* **3** (3): 203–270.
- Distribution maps. European Forest Genetic Resources Programme [Интернет-документ] [URL: <http://www.euforgen.org/distribution-maps>].
- Don Miguel Cuni y Martorell. 1881. Datos para una flora de los insectos de Cataluna. *Annales de la Sociedad Española de Historia Natural* **10**: 433–461.
- Eckenwalder J. E. 1996. Systematics and evolution of *Populus*. In: R. F. Stettler, H. D. Bradshaw, P. E. Heilman, T. M. Hinckey (eds). *Biology of Populus and its Implications for Management and Conservation*. Ottawa: NRC Research Press, p. 7–32.
- Erdős J. 1954. Eulophidae hungaricae indscriptae. *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* (s.n.) **5**: 323–366.
- Erdős J. 1956. Additamenta ad cognitionem faunae Chalcidoidarum in Hungaria et regionibus finitimis. VI. 19. Eulophidae. *Folia Entomologica Hungarica* (s. n.) **9** (1): 1–64.
- Ermolaev I. V., Yefremova Z. A., Trubitsyn A. V. 2016. Parasitoids of *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833) on *Populus balsamifera* L. (Salicaceae) in western European Russia (Lepidoptera: Gracillariidae). *SHILAP Revista de lepidopterologia* **44** (174): 303–312.
- Hering E. M. 1951. *The Biology of the Leaf Miners*. 's-Gravenhage: W. Junk, 420 p.
- Joannis J. 1918. Observation sur l'hibernation en masse de *Lithocolletis populifoliella* Tr. (Lep). *Bulletin de la Société Entomologique de France* **23** (9): 150–152.
- Jourdeuille M. C. 1893. *Annales de la Societe Entomologique de France* **62**: CCXCIV.
- Kaltenbach J. H. 1874. *Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Ein nach Pflanzenfamilien geordnetes Handbuch sämtlicher auf den einheimischen Pflanzen bisher beobachteten Insekten*. Stuttgart: Julius Hoffmann, 848 p.
- Kereši T., Sekulić R., Popović A. 2016. Bolesti i štetocine u hortikulturi (deo – štetocine u hortikulturi). Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, 226 p.
- Knitschke A. 1927. Über das Genus *Lithocolletis*. *Zeitschrift des Österreichischen Entomologischen Vereins* **12**: 95–98.
- Kozlovsky S. 1955. Contribution à l'étude morphologique et biologique de *Phyllocnistis suffusella* Zell. et *Lithocolletis populifoliella* Tr. ENEF, Ecole nationale des eaux et forêts, 261–278.
- Mijin K. 1960. Prilog poznavanju biologije topolinog moljca minera. *Zaštita bilja* **60**: 9–21.
- Nicelli G. A. 1851. List of the Pomeranian species of the genus *Lithocolletis*; together with descriptions of some species of this genus not mentioned in Zeller's monograph. *Zoologist: a Popular Miscellany of Natural History* **9**: 150–167.
- Rensch B. 1952. Die Blattminen des Siegerlandes und der angrenzenden Gebiete. *Abhandlungen aus Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen* **2**: 48 p.
- Šefrová H. 2005. Minující druhy řádu Lepidoptera na dřevinách arboreta mzlu v Brně – druhové složení, původ a vliv na zdravotní stav dřevin. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* **53** (2): 133–142.
- Stainton H. T. 1857. *The Natural History of the Tineina*. Volume II containing *Lithocolletis*. Part I. London, Paris, Berlin: 317 p.
- Szöcs J. 1965. The parasites of mining moths. *Folia Entomologica Hungarica* (s. n.) **18**: 123–151.
- Vidal S., Buszko J. 1990. Studies on the mining Lepidoptera of Poland. VIII. Chalcidoid wasps reared from mining Lepidoptera (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Polskie Pismo Entomologiczne* **60**: 73–103.
- Zargaran M. R., Safaralizadeh M. H., Sadeghi S. E., Talat F. 2008. Survey of populus leafminer *Lithocolletis populifoliella* Tr. density on different *Populus* clones in West Azerbaijan. *Dynamic Agriculture* **5** (1): 85–96.

TROPHIC SPECIALIZATION OF THE POPLAR LEAFMINER
PHYLLONORYCTER POPULIFOLIELLA (TREITSCHKE, 1833)
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)

I. V. Ermolaev, E. A. Rubleva, S. L. Rysin, A. A. Kozhenkova, M. V. Ermolaeva

Key words: trophic specialization, *Phyllonorycter populifoliella*, *Populus*, forage plant.

SUMMARY

Forage plants of the poplar leaf-miner, *Phyllonorycter populifoliella* (Tr.) (Lepidoptera, Gracillariidae) were studied. The miner develops on 12 species of the genus *Populus* L. (*P. alba*, *P. balsamifera*, *P. deltoides*, *P. koreana*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. nigra*, *P. pseudosimonii*, *P. simonii*, *P. suaveolens*, *P. talassica* and *P. tremula*) of the family *Salicaceae*; i. e., it is a narrow oligophage. Feeding on leaves of the representatives of the genus *Salix* results in the death of the miner caterpillars. The resistance of poplars to the miner decreases in the series: *Populus* (*P. alba*, *P. tremula*) – *Aigeiros* (*P. nigra*, *P. deltoides*) – *Tacamahaca* (*P. balsamifera*, *P. koreana*, *P. laurifolia*, *P. maximowiczii*, *P. suaveolens*). Ecological consequences of chronic defoliation of poplar by the miner are shown.