УДК 632.7´632.03

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ВРЕДОНОСНОСТЬ МЕСТНЫХ И ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ МИНИРУЮЩИХ МОЛЕЙ-ПЕСТРЯНОК В СИБИРИ

Н. И. Кириченко[1, 2], М. А. Рязанова[2], А. А. Ефременко[1]

[1] *Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН*
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

[2] *Сибирский федеральный университет*
660041, Красноярск, пр. Свободный, 79

E-mail: nkirichenko@yahoo.com, madam.rayzanova@yandex.ru, efremenko2@mail.ru

Поступила в редакцию 19.08.2022 г.

В 2006–2018 гг. в Сибири заметные повреждения растениям (преимущественно древесным) причиняли 13 видов минирующих молей-пестрянок (Gracillariidae), т. е. около шестой части от всего числа видов молей-пестрянок, известных в этой части России. Подъемы численности с сильной (50–75 % листьев с повреждениями) и сплошной (> 75 %) степенью повреждения листьев растений задокументированы для 9 видов молей-пестрянок, среди которых 5 видов – местные вредители тополей (*Populus* L.): *Phyllonorycter apparella* (Herrich-Schäffer), *Ph. comparella* (Duponchel), *Ph. populifoliella* (Treitschke), *Phyllocnistis labyrinthella* (Bjerkander) и *Ph. unipunctella* (Stephens). Три вида молей-пестрянок – дубовая (*Acrocercops brongniardella* Fabricius), сиреневая (*Gracillaria syringella* (Fabricius)) и липовая (*Phyllonorycter issikii* (Kumata)) – чужеродные для Сибири. Их многочисленные мины отмечены на древесных растениях (дуб (*Quercus* L.)), сиренях (*Syringa* L.), ясене (*Fraxinus* L.) и липах (*Tilia* L.)) в Западной Сибири (Омской, Тюменской и Новосибирской областях). Чужеродное происхождение молей люцерновой (*Phyllonorycter medicaginella* (Gerasimov)) и калиновой (*Ph. lantanella* (Schrank)) в Сибири требует уточнения. Как местные, так и чужеродные виды молей-пестрянок проявляют тенденцию к нанесению заметного вреда древесным растениям в искусственных экосистемах Сибири – в городских насаждениях, парках, дендрариях, ботанических садах, лесопитомниках. Соотношение случаев повышения численности молей-пестрянок к таковым в естественных экосистемах составляет 8 : 2. Основным донором чужеродных видов молей-пестрянок для Сибири выступает Европейская часть России. Чужеродные виды проникают сюда как в результате прямых заносов, так и путем ступенчатых инвазий с запада России.

Ключевые слова: *минирующие насекомые, инвайдеры, древесные растения, вредители растений, Западная и Восточная Сибирь.*

DOI: 10.15372/SJFS20230108

ВВЕДЕНИЕ

Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – крупное семейство микромолей, чьи гусеницы выгрызают в тканях листьев полости (мины) различной формы (Кузнецов, 1999). В минах они обитают на протяжении всей гусеничной стадии или только в самом ее начале; живут там чаще одиночно, реже в группах (Hering, 1951; Connor, Taverner, 1997). Подавляющее большинство молей-пестрянок – листовые минеры; гусеницы немногих видов способны также минировать черешки и молодые побеги растений (при этом все они начинают или заканчивают развитие в тканях листьев).

При низкой численности моли-пестрянки не оказывают явного воздействия на растения. Тем не менее некоторые виды способны увеличивать численность и причинять растениям хозяйственно значимый вред (Salleo et al., 2003). Среди молей-пестрянок известно немало садовых и лесопарковых вредителей (Кузнецов, 1999; Kirichenko et al., 2018*a*). Отдельные представители молей-пестрянок способны наносить

© Кириченко Н. И., Рязанова М. А., Ефременко А. А., 2023

урон плодовым (преимущественно семечковым и косточковым розоцветным культурам), снижая урожайность растений (Кузнецов, 1999).

Моли-пестрянки известны своими инвазиями: с течением времени некоторые виды расширили свои небольшие природные ареалы или продолжают их расширять, проникая в новые регионы и проявляя себя в качестве вредителей (Кузнецов, 1999; Kirichenko et al., 2018*a*). Стоит отметить, что моли-пестрянки – одно из наиболее представленных по числу инвазионных видов семейство среди чешуекрылых (Lepidoptera) в России (Масляков, Ижевский, 2011).

В данной работе обобщаются оригинальные и литературные данные о трофических связях, степени вредоносности чужеродных и местных видов молей-пестрянок в Сибири, а также обсуждается регионы-доноры чужеродных видов молей, проникших в этот макрорегион.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В Сибири наблюдения за популяциями минирующих молей-пестрянок проводили в июне – августе 2006–2018 гг. в 14 административных регионах: Тюменской области, Ханты-Мансийском АО, Томской, Омской, Новосибирской и Кемеровской областях, Алтайском крае, Республике Алтай, Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва, Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае. Посещали в основном южные части регионов (в совокупности 50 пунктов) вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали. Для охвата разных видов молей-пестрянок в Сибири исследования проводили в искусственных экосистемах – во дворовых и уличных насаждениях, ботанических садах, дендрариях и парках центральных городов административных регионов, в которых произрастает широкий спектр местных и интродуцированных видов древесных растений. В Новосибирской области, Алтайском и Красноярском краях, Иркутской области также посещали прилегающие к населенным пунктам лесные массивы, в которых обследовали характерные виды растений местной арборифлоры.

В Сибири наиболее регулярные наблюдения (1–2 раза в сезон в течение 13-летнего периода) проводили в Новосибирской области и Красноярском крае. Прочие регионы посещали 1–2 раза за период исследований. Северный регион (ХМАО – Югра) был вовлечен в сборы однократно в 2017 г. В регионах фиксировали случаи повышения численности минирующих молей-пестрянок по достижению степени освоения растений: средней (25–49 % поврежденных листьев на деревьях, т. е. листьев с минами), сильной (50–75 %), сплошной (> 75 %). Оценка базировалась на осмотре минимум 20 экз. растений в каждом пункте изучения. О степени повреждения растений судили, исходя из соотношения поврежденных и целых листьев при осмотре 4 ветвей на высоте 2 м от основания ствола дерева с четырех сторон света. Кустарники и молодые деревца высотой до 2 м, а также травянистые растения осматривали полностью.

Листья с минами собирали для получения имаго минирующих насекомых с целью определения их видов. Насекомых содержали в лаборатории лесной зоологии Институте леса им. В. Н. Сукачева СО РАН при стандартных условиях (подробная методика изложена в работе C. Lopez-Vaamonde и соавт. (2021)). Виды молей-пестрянок определяли по рисунку передних крыльев и строению генитальных аппаратов самцов и/или самок бабочек (Кузнецов, 1981).

Для комплексной характеристики вредоносных молей учитывали их принадлежность к тем или иным подсемействам, трофические связи с древесными и/или травянистыми растениями в Сибири, трофическую специализацию (моно- или олигофагию – развитие на растениях одного рода или разных родов одного семейства соответственно), степень повреждения растений и типы насаждений – искусственные насаждения (парки, ботанические сады и т. п.) vs. естественные (лес). Для построения круговых диаграмм использовали как абсолютные, так и относительные значения учтенных показателей; диаграммы строили в Excel 2013.

Дополнительно анализировали литературные источники для поиска сведений о вредоносных и инвазивных видах молей-пестрянок в Сибири, в том числе видах, имеющих распространение в Сибири и известных в качестве вредителей и инвайдеров за пределами этого макрорегиона (Вредители леса, 1955; Томилова, 1958, 1962; Колмакова, 1962; Баранник, 1981; Maier, 2001; Šefrová, 2002; Тарасова и др., 2004; Noreika, Smaliukas, 2005; Чурсина и др., 2016; Агроэкологический атлас..., 2022; Ellis et al., 2022; и др.). Также обобщали сведения из наших ранних публикаций (Кириченко, Баранчиков, 2012; Кириченко, 2013; Kirichenko, 2014; Kirichenko et al., 2016, 2017*a*; Акулов и др., 2018; Akulov et al., 2018; Кириченко и др., 2018; Kirichenko et al., 2018*b*).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Подъемы численности молей-пестрянок в 2006–2018 гг. в Сибири. По нашим наблюдениям, в 2006–2018 гг. в различных регионах Сибири – от Тюменской области до Забайкальского края повышенная численность отмечена у 13 видов молей-пестрянок, т. е. у 16.25 % всех молей-пестрянок Сибири, с учетом того, что этом макрорегионе до недавнего времени было известно 80 видов этого семейства (Кириченко, 2021) (табл. 1).

Значительное освоение древесных растений – от сильной (>50–75 %) до практически сплошной степени (> 75 %) – отмечено для 9 из 13 видов молей: *Acrocercops brongniardella, Gracillaria syringella, Micrurapteryx caraganella, Phyllocnistis labyrinthella, Ph. unipunctella, Phyllonorycter apparella, Ph. comparella, Ph. issikii* и *Ph. populifoliella* (табл. 1, рис. 1–3).

Таблица 1. Трофические связи и вредоносность молей-пестрянок в Сибири в 2006–2018 гг. (по нашим сборам)

Вид моли [трофическая специализация]	Кормовое растение	Регионы и пункты, в которых отмечено повышение численности, год(ы)	Степень освоения растений, %	Источник
1	2	3	4	5
Моль серебристая яблонная (*Callisto denticulella* (Thunberg)) [O]	Яблоня (*Malus* sp.; Rosaceae)	Тюмень, Загородный парк, 2015	25–49	Данная статья
Micrurapteryx caraganella (Hering) [O]	Карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.; Fabaceae)	Омск, парк Победы, 2015	50–75	Kirichenko et al., 2016
	К. кустарниковая (*C. frutex* (L.) K. Koch; Fabaceae)		1–24	
	К. Буа (*C. boisii* C. K. Schneid; Fabaceae) † [BA]	Новосибирск, ЦСБС, 2012	1–24	
Phyllonorycter apparella (Herrich-Schäffer) [M]	Осина (*Populus tremula* L.; Salicaceae)	Новосибирск, ЦСБС, 2008	25–49	Кириченко и др., 2018; Kirichenko et al., 2018*b*
		Там же, 2011	50–75	
		Барнаул, пригород, 2012	25–49	
Ph. comparella (Duponchel) [M]	Тополь белый (*P. alba* L.; Salicaceae)	Красноярск, пос. Удачный, придорожные посадки, 2015	50–75	Данная статья
Ph. populifoliella (Treitschke) [M]	Т. сибирский (*Populus* × *sibirica* G. V. Krylov & G. V. Grig. ex A. K. Skvortsov; Salicaceae), т. бальзамический (*P. balsamifera* L.; Salicaceae) † [CA]	Иркутск, городские насаждения, 2015	> 75	Кириченко и др., 2018; Kirichenko et al., 2018*b*
		Красноярск, городские насаждения, 2008 , 2012	50–75	Данная статья
		Новосибирск, городские насаждения, 2010	25–49	Кириченко и др., 2018; Kirichenko et al., 2018*b*
		Там же, 2013	50–75	
Phyllocnistis labyrinthella (Bjerkander) [M]	Осина	Красноярск, лес, 2009	50–75	Данная статья
		Новосибирск, ЦСБС, 2009	25–49	Кириченко и др., 2018; Kirichenko et al., 2018*b*
		Там же, 2013	50–75	
		Томск, пригород, 2017	50–75	
		Кызыл, городские насаждения, 2016	25–49	
		Красноярский край, предгорье Западного Саяна, осинник, 2017	> 75	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Ph. unipunctella (Stephens) [M]	Тополь бальзамический † [CA], т. сибирский	Улан-Удэ, городские насаждения, 2015	50–75	Кириченко и др., 2018; Kirichenko et al., 2018*b*
		Чита, городские насаждения, 2015	25–49	
Sauterina hofmanniella (Schleich) [M]	Чина (*Lathyrus* sp.; Fabaceae)	Новосибирск, лесной массив около ЦСБС, 2016	25–49	Данная статья
	Ч. Гмелина (*L. gmelinii* Fritsch; Fabaceae)	Красноярск, пригород, лес, 2017–2018	25–49	
Acrocercops brongniardella Fabricius [M]	Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.; Fagaceae) † [E]	Омск, парк Победы, 2015	25–49	» »
Gracillaria syringella (Fabricius) [O]	Сирень венгерская (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.; Oleaceae) †, с. обыкновенная (*S. vulgaris* L.; Oleaceae) † [E]	Тобольск, городские насаждения, 2015	50–75	» »
Phyllonorycter issikii (Kumata) [M]	Липа сибирская (*Tilia sibirica* Bayer; Malvaceae), л. сердцевидная (*T. cordata* Mill.; Malvaceae)	От Тюмени до Красноярска, ботанические сады, лес, 2006–2018	1–24 (2006 г.); > 75 (2018 г.)	» »
	Липа амурская (*T. amurensis* Rupr.; Malvaceae) † [BA], л. американская (*T. americana* L.; Malvaceae) † [CA], л. маньчжурская (*T. mandshurica* Rupr. & Maxim.; Malvaceae)	Новосибирск, Академгородок, ЦСБС, 2010	50–75	Кириченко, 2013; Kirichenko, 2013; Кириченко, Баранчиков, 2012
		Барнаул, НИИ СС, 2012	1–24	
		Новосибирск, ЦСБС, 2016	25–49	
Ph. lantanella (Schrank) [M]	Калина гордовина (*Viburnum lantana* L.; Adoxaceae)	Новосибирск, ЦСБС, 2008	1–24	Данная статья
		Там же, 2016	25–49	
Ph. medicaginella (Gerasimov) [O]	Люцерна (*Medicago* sp.; Fabaceae)	Омск, парк Победы, 2015	25–49	Kirichenko et al., 2017*a*
	Клевер (*Trifolium* sp.; Fabaceae)	Сосновоборск, пригород, 2012	25–49	Акулов и др., 2018; Akulov et al., 2018

Примечание. Здесь и в табл. 2: трофическая специализация: M – монофаг, O – олигофаг. Растения со значком † – неместные виды в Сибири; регион их происхождения: [E] – Европа, [BA] – Восточная Азия, [CA] – Северная Америка; прочие растения – местные для Сибири. Пункты учетов: ЦСБС – Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (Новосибирск), НИИ СС – НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко (Барнаул). Степень освоения растений: слабая (1–24 %), средняя (25–49 %), сильная (50–75 %), сплошная (> 75 %); — нет данных.

В 2006–2018 гг. 5 видов (*Phyllocnistis labyrinthella, P. unipunctella, Phyllonorycter apparella, Ph. comparella, Ph. populifoliella*) существенно вредили тополям как в Западной, так и в Восточной Сибири (табл. 1).

Среди местных видов насекомых регулярные вспышки массового размножения на древесных растениях-интродуцентах давала тополевая моль-пестрянка (*Phyllonorycter populifoliella*) (табл. 1, рис. 3). В сибирских городах популяции этого вида способны в значительной степени увеличивать численность и вредить бальзамическим (Tacamahaca) и дельтовидным (Aigeiros) тополям. Моль значительно повреждает североамериканский тополь бальзамический и его гибриды.

Прочие виды молей массово повреждали в Западной Сибири другие древесные растения: *Micrurapteryx caraganella* – карагану древовидную, дубовая широкоминирующая моль (*Acrocercops brongniardella*) – дуб черешчатый, сиреневая моль (*Gracillaria syringella*) – ясень (*Fraxinus* sp.; Oleaceae) и сирени обыкновенную и венгерскую, липовая моль (*Phyllonorycter issikii*) – липы (табл. 1, рис. 1, 2).

Рис. 1. Множественные повреждения листьев лип липовой молью-пестрянкой *Phyllonorycter issikii* в ЦСБС СО РАН, Новосибирск, 01.VII.2016.

а – роща липы сибирской в нижнем дендрарии ЦСБС; *б–г* – нижнесторонние пятновидные мины, деформировавшие листовые пластинки; *д–е* – листья липы маньчжурской с минами; *е* – в средней части мин на просвет видны куколки (мина скуколкой показана во врезке) (фото *Н. И. Кириченко*).

Три вида молей (*A. brongniardella*, *G. syringella* и *Ph. issikii*) – чужеродны для Сибири. Все они впервые выявлены в Западной Сибири сравнительно недавно – в 2006–2009 гг. (табл. 1). За считанные годы с момента обнаружения степень вреда, причиняемая этими видами молей растениям, значительно возрасла (табл. 1). Европейские дубовая и сиреневая моли вредят в Сибири исключительно растениям-интродуцентам (дубу черешчатому, сиреням обыкновенной и венгерской и ясеню). Напротив, чужеродная (восточноазиатская) липовая моль-пестрянка дает в Сибири подъемы численности в основном на местных липах (табл. 1, рис. 1), которые являются для моли новыми растениями-хозяевами (Kirichenko et al., 2017*b*). Повреждения *Ph. issikii* также зафиксированы в Сибири на интродуцированных видах лип: амурской (вид

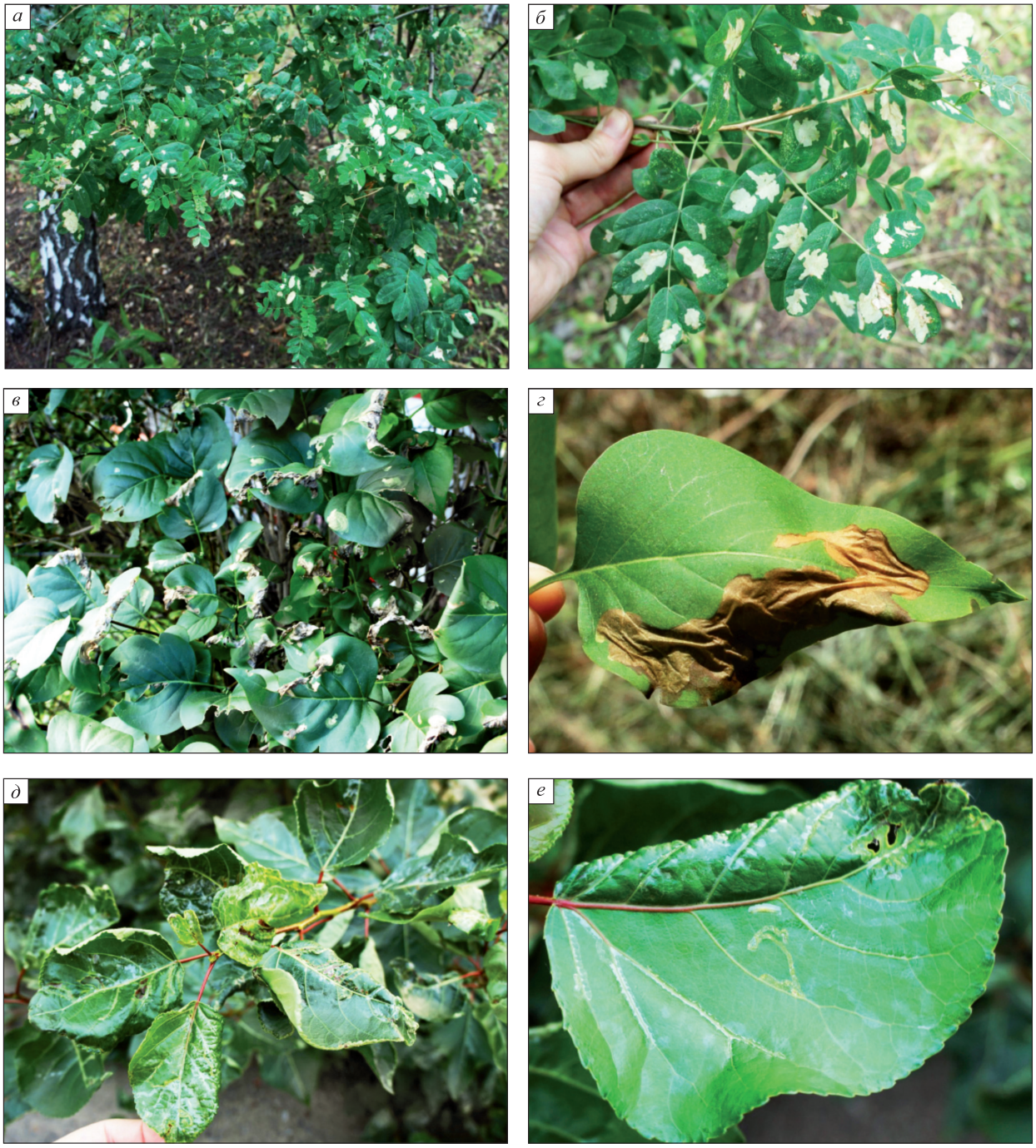

Рис. 2. Многочисленные повреждения листьев древесных растений молями-пестрянками в населенных пунктах Сибири.

Листья: *а–б* – караганы древовидной с белыми пятновидными минами моли *Micrurapteryx caraganella*, парк Победы, Омск, 23.VII.2015; *в–г* – сирени обыкновенной с крупными коричневыми пятновидными минами *Gracillaria syringella*, городские насаждения, Тобольск, 25.VII.2015; *д–е* – тополя бальзамического с туннелевидными минами *Phyllocnistis unipunctella*, Улан-Удэ, 10.VIII.2015 (фото *Н. И. Кириченко*).

липы из природного ареала моли – Дальнего Востока) и американской (из Северной Америки) (табл. 1). Два вида – местная моль *Sauterina hofmanniella* и вид неясного происхождения в Сибири *Phyllonorycter medicaginella* – способны размножаться в массе на травянистых бобовых (Fabaceae): первый – на чине, второй – на люцерне, клевере и стальнике (*Ononis* L.).

Моли люцерновая (*Phyllonorycter medicaginella*) и калиновая (*Ph. lantanella*) отнесены к видам с неясным происхождением в Сибири. На сегодняшний день недостаточно фактов,

Рис. 3. Массовое размножение тополевой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* на тополе бальзамическом в Иркутске, 8.VIII.2015.

а – тополя со сплошным повреждением кроны (поврежденные деревья с усыхающими листьями контрастируют с зелеными кронами прочих древесных растений); *б* – пожелтение поврежденных листьев; *в, г* – листья со множественными минами; *д* – бабочка (фото *Н. И. Кириченко*).

которые бы позволили говорить о том, что эти виды – чужеродны для данного макрорегиона.

Прочие виды молей-пестрянок, известные в Сибири и за ее пределами в качестве вредителей. В отечественных работах отмечено, по крайней мере, 5 видов молей-пестрянок – вредителей древесных растений в разных регионах Сибири, среди них – плодовая нижнесторонняя (*Phyllonorycter blancardella* (Fabricius)), тополевая (*Ph. populifoliella*), осиновые (*Ph. sagitella* (Bjerkander) и *Phyllocnistis labyrinthella*) и дубовая широкоминирующая (*Acrocercops brongniardella*) моли (Томилова, 1958, 1962; Колмакова, 1962; Баранник, 1981; Тарасова и др., 2004; Чурсина и др., 2016) (табл. 1). Два вида (*Phyllonorycter blancardella* и *Ph. sagitella*), указанные в литературе как вредители, нами в 2006–2018 гг. в Сибири при повышенной численности не отмечались.

Плодовая нижнесторонняя моль-пестрянка известна в качестве садового вредителя. Повышение численности данного вида отмечалась во второй половине XX в. на яблонях в Забайкалье (Колмакова, 1962). Массовые повреждения ли-

Таблица 2. Вредоносные виды молей-пестрянок, известные для сибирских регионов из работ других авторов

Вид моли, трофическая специализация	Кормовое растение	Регионы и пункты, в которых было отмечено повышение численности, год(ы)	Степень дефолиации, %	Источник
Acrocercops brongniardella [M]	Дуб черешчатый † [E]	Омск, парк Омского государственного аграрного университета, 2015	50–75	Чурсина и др., 2016
Phyllonorycter blancardella [M]	Яблоня	Республика Бурятия, яблоневые насаждения, 1960-е	25–49	Колмакова, 1962
Ph. populifoliella [M]	Тополь лавролистный (*Populus laurifolia* Ledeb.), т. душистый (*P. suaveolens* Fisch.; Salicaceae)	Иркутск, городские насаждения	> 75	Флоров, 1948
	Тополь сибирский, т. бальзамический † [CA]	Красноярск, городские насаждения, с 1980-х	24–75	Тарасова и др., 2004
Ph. sagitella [M]	Осина	Иркутская область, лесопитомники, 1960–1970-е	—	Томилова, 1958, 1962
Phyllocnistis labyrinthella [M]	»	Кемеровская обл., городские насаждения, 1970-е	—	Баранник, 1981

ствы со снижением урожая яблок в последующие годы фиксировались также в Западной Европе и Северной Америке, куда этот вредитель проник в первой половине прошлого столетия (Maier, 2001). На ранних сортах яблонь повреждение листьев минером стимулирует преждевременное созревание и опадение яблок и негативно влияет на размер плодов (Кузнецов, 1999; Агроэкологический атлас..., 2022).

Массовые повреждения древесных растений тополевой, осиновыми молями и дубовой широкоминирующей молью были отмечены разными авторами в 1958–2004 гг. в Красноярском крае, Кемеровской и Омской областях (табл. 1, 2). Нами эти виды также отмечались при повышенной численности в отдельные годы в период 2006–2018 гг.

Пять видов молей-пестрянок – *Phyllocnistis saligna* (Zeller), *Phyllonorycter cerasicolella* (Herrich-Schaffer), *Ph. corylifoliella* (Hübner), *Ph. pyrifoliella* (Gerasimov) и *Ph. ringoniella* (Matsumura), обитающих в Сибири (Барышникова, 2019), известны в качестве вредителей за пределами этого макрорегиона. Повышения их численности в Сибири ни нами, ни другими исследователями не отмечалось. Вместе с тем ивовая минирующая моль (*Phyllocnistis saligna*) вредит молодым ивам (*Salix* L.; Salicaceae) в лесопитомниках в Литве (Noreika, Smaliukas, 2005). Прочие 4 вида (*Phyllonorycter cerasicolella, Ph. corylifoliella, Ph. pyrifoliella*) – садовые вредители в Западной Палеарктике, *Ph. ringoniella* – в Японии (Кузнецов, 1999). Вишневая минирующая моль-пестрянка (*Ph. cerasicolella*) известна локальными вспышками массового размножения в Восточной Европе, Европейской части России (Белгородской области) и Армении (Кузнецов, 1999). Плодовая верхнесторонняя моль-пестрянка (*Ph. corylifoliella*) вредит плодовым растениям, преимущественно семечковым (яблоне, айве (*Cydonia* Mill.; Rosaceae), груше (*Pyrus* L.; Rosaceae), боярышнику (*Crataegus* Tourn. ex L.; Rosaceae), рябине (*Sorbus* L.; Rosaceae), мушмуле (*Mespilus* L.; Rosaceae), ирге (*Amelanchier* Medik.; Rosaceae) и кизильнику (*Cotoneaster* Medik.; Rosaceae)) в Казахстане (Вредители леса, 1955), Восточной и Центральной Европе (Молдавии, Украине, Венгрии, Швейцарии) и Европейской части России (Верещагина и др., 1968; Кузнецов, 1999; Крюкова, 2004). Яблонная нижнесторонняя моль-пестрянка (*Ph. pyrifoliella*) повреждает листья яблонь, реже груш в центральной и южной территориях Европейской части России (Крюкова, 2004), Закавказье и Восточной Европе (Крыжановский, 2013). В очагах массового размножения плодовых молей-пестрянок отмечаются усыхание и ранний опад листьев, что отрицательно сказывается на урожайности плодовых (Верещагина и др., 1968). В Сибири, в силу неблагоприятного климата, садоводство и плодоводство – ограниченно развитые отрасли. В связи с этим данные виды молей не проявляют себя здесь в качестве вредителей.

Комплексная характеристика хозяйственно значимых молей-пестрянок в Сибири. Обобщение оригинальных и литературных данных (табл. 1) позволило комплексно охарактеризовать хозяйственно значимых молей-пестрянок Сибири с точки зрения их таксономической принадлежности, степени трофической специализации, трофических связей с древесными растениями, подъемов численности в определенных типах экосистем с разной степенью повреждения растений (рис. 4). В совокупности 15 видов молей-пестрянок (включая виды *Phyllonorycter blancardella* и *Ph. sagitella*, которые в период 2006–2009 гг. нами при повышенной численности не фиксировались) способны причинять значительный вред древесным, реже травянистым растениям

В Сибири 65 % хозяйственно значимых видов молей-пестрянок (включая как местные, так и чужеродные виды) – относятся к двум родам – *Phyllonorycter* и *Phyllocnistis* (из подсемейства Lithocolletinae) (рис. 4, *а*).

Согласно нашим наблюдениям в 2006–2018 гг. и некоторым литературным сведениям, в Сибири наибольший вред древесным и травянистым растениям наносят представители подсемейства Lithocolletinae.

Это одно из крупнейших подсемейств Gracillariidae в Палеарктике; его представители связаны с многими видами растений (De Prins J., De Prins W., 2022), и именно среди его представителей встречается больше всего вредоносных и инвазионных видов (Kirichenko et al., 2018*а*).

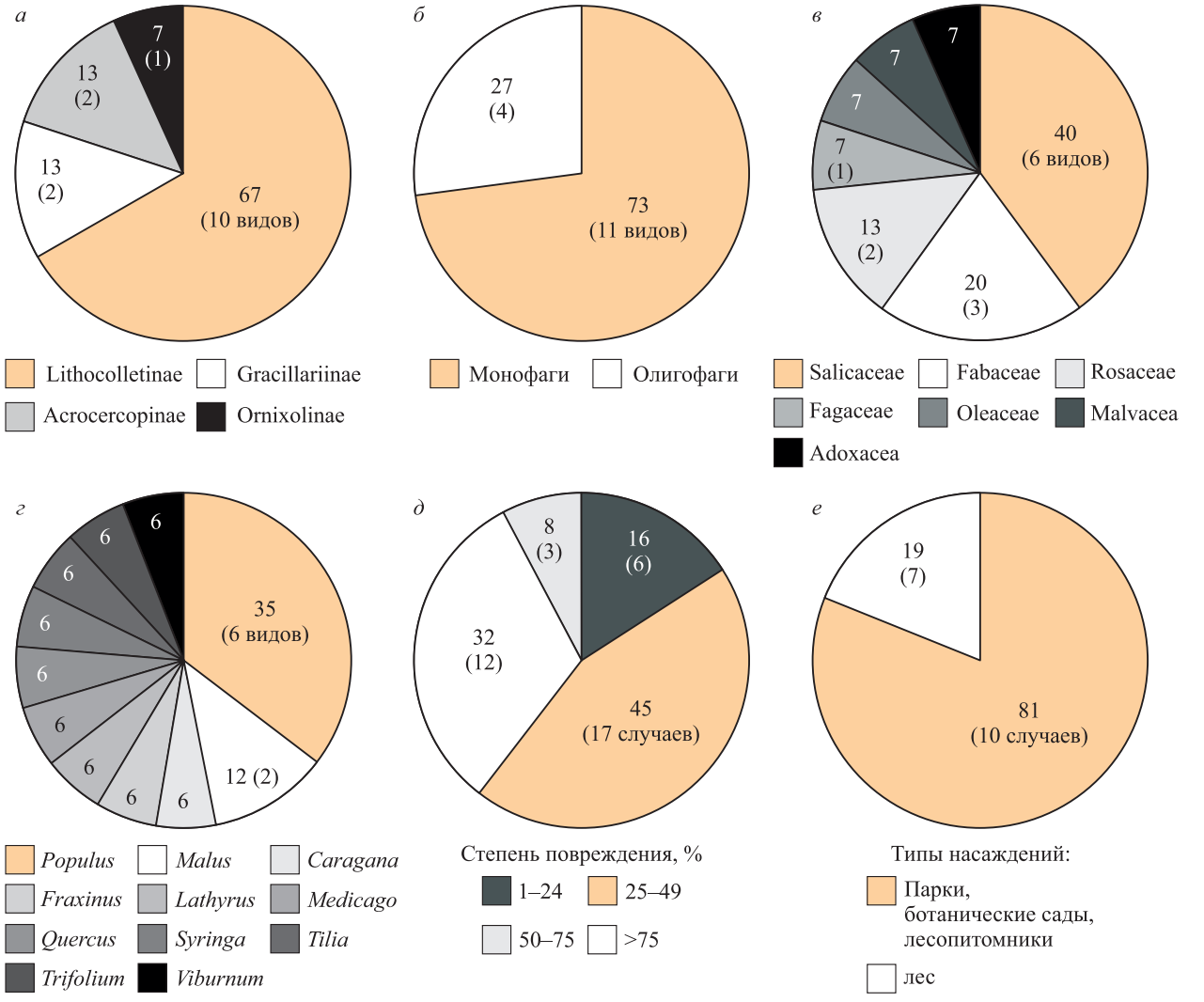

Рис. 4. Комплексная характеристика хозяйственно значимых молей-пестрянок в Сибири (показатели выражены в %).
а – доля вредоносных видов в подсемействе (от всего числа вредоносных видов); *б* – соотношение моно- и олигофагов среди видов-вредителей; *в, г* – доля видов-вредителей на растениях разных семейств и родов; *д* – соотношение случаев с разным уровнем повреждения растений; *е* – соотношение случаев массовых размножений в искусственных и природных экосистемах.

Примечательно, что 73 % видов (11 из 15 видов) – узко специализированные в отношении трофики (рис. 4, *б*). По нашим наблюдениям и литературным данным, 40 % видов (т. е. 6 из 15 вредоносных) молей-пестрянок вредят ивовым, преимущественно местным видам тополей (рис. 4, *в*, *г*). В 85 % случаев моли-пестрянки наносят растениям заметный ущерб: в 45 % случаев степень повреждения растений составляла 25–49 %; в 40 % случаев –50–75 % и > 75 % (рис. 4, *д*).

Примечательно, что массовые размножения молей-пестрянок в Сибири приурочены в основном к искусственным экосистемам – городским насаждениям, паркам, ботаническим садам и лесопитомникам. На такие экосистемы приходится 81 % всех зафиксированных случаев подъема численности вредоносных молей-пестрянок в Сибири (рис. 4, *е*). В искусственных посадках древесных растений (особенно в питомниках) преобладают монокультуры (множественные посадки одного вида растения), которые благоприятствуют локальным подъемам численности вредителей (Noreika, Smaliukas, 2005; Raupp et al., 2010; Barantal et al., 2019). В городской среде растения испытывают антропогенную и техногенную нагрузки, ослабевают и становятся мишенью для вредителей, в особенности для скрытоживущих филлофагов (Баранчиков, Ермолаев, 1998; Бондаренко, 2008; Еремеева, 2008; Селиховкин, 2010; Meineke et al., 2013; Miles et al., 2019; Moreira et al., 2019). Питание в толще листовой пластинки позволяет минерам избегать неблагоприятных внешних воздействий (Селиховкин, 2010). Минеры способны проявлять трофическую пластичность даже при выборе места откладки яиц на листе и питании в тканях листа, избегая наиболее загрязненных участков, что максимизирует выживание популяции (Kozlov, Zvereva, 2016). Наконец, в урбоэкосистемах зачастую отмечается недостаточный контроль со стороны естественных врагов (паразитоидов и хищников), что может также способствовать массовым размножениям минирующих насекомых (Girardoz et al., 2007; Бондаренко, 2008).

С учетом происхождения чужеродных видов молей-пестрянок Европейская часть России выступает их основным донором для Сибири. Так, в Сибирь проникли виды, которые в Европейской части России являются аборигенными (дубовая (*Acrocercops brongniardella*) и сиреневая (*Gracillaria syringella*)). Другой вид – липовая моль-пестрянка (*Phyllonorycter issikii*) – является для европейской части страны чужеродным (происходит из Восточной Азии). Вместе с тем наши недавние исследования филогеографии вида указывают на то, что в Сибири – это вторичная инвазия, первичный же занос *Ph. issikii* происходил на запад страны из Восточной Азии (Kirichenko et al., 2022). Далее посредством ступенчатой инвазии вредитель распространился в страны Восточной Европы и в Западную Сибирь (Kirichenko et al., 2022).

Наличие благоприятного кормового субстрата – значимый фактор для становления популяций насекомых-инвайдеров (Roques et al., 2006; Liebhold et al., 2018). Даже если абиотические условия будут благоприятными для обоснования чужеродных видов, отсутствие подходящих кормовых объектов будет лимитировать их распространение. Отсутствие растений-хозяев, на которых могут развиваться чужеродные моли-пестрянки, сдерживает продвижение из Европейской части России в Сибирь большинства видов молей-пестрянок, проникших в западные регионы России. Чужеродные моли-пестрянки, в частности *Macrosaccus robiniella* (Clemens), *Parectopa robiniella* Clemens (оба вида повреждают робинию (*Robinia* L.; Fabaceae)), *Phyllocnistis vitegenella* Clemens (основное кормовое растение – виноград (*Vitis* spp., Vitaceae)), *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić (каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.; Sapindaceae)), *Phyllonorycter platani* (Staudinger) (платаны (*Platanus* spp., Platanaceae)), *Ph. leucographella* (пираканта (*Pyracantha* M. Roem.; Rosaceae)) и *Caloptilia roscipennella* (грецкий орех (*Juglans regia* L.; Juglandaceae)), – преимущественные монофаги, проникшие в Европейскую часть России, вторгнуться в Сибирь не смогут из-за крайне низкой встречаемости (или отсутствия) кормовых растений.

Вместе с тем наличие подходящей кормовой базы для развития других видов молей-пестрянок, известных из Европейской части России, может благоприятствовать их проникновению в сибирские регионы. Среди таковых, например, местные для запада страны моли-пестрянки, обитающие там на растениях семейства розоцветных (*Parornix anguliferella* (Zeller), *P. finitimella* (Zeller), *P. torquillella* (Zeller), *Phyllonorycter cydoniella* (Denis & Schiffermüller)), березовых (*Caloptilia falconipennella* (Hübner), *Phyllonorycter froelichiella* (Zeller), *Phyllonorycter rajella* (Linnaeus), *Ph. stettinensis* (Nicelli)), ивовых (*Callisto coffeella* (Zetterstedt), *Phyllonorycter viminetorum* (Stainton)). Кроме того, невозможно исключить проникновение в Сибирь видов,

способных переключиться на чужеродные виды древесных растений, широко используемых в озеленении в Сибири. Натурализовавшийся в Сибири интродуцент – североамериканский клен ясенелистный (*Acer negundo* L.; Sapindaceae), имеющий здесь повсеместное распространение, может служить мишенью для европейской моли-пестрянки *Caloptilia rufipennella* (Hübner), встречающейся в Европейской части России и связанной с этим видом клена в странах Центральной Европы (Ellis, 2022).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные полевые исследования и анализ региональной литературы позволили уточнить видовой состав вредоносных видов молей-пестрянок в Сибири. В результате дана комплексная эколого-хозяйственная оценка видов с учетом их таксономической принадлежности, трофических связей с местными и интродуцированными видами древесных и/или травянистых растений в Сибири, степени трофической специализации и уровня повреждения растений в разных типах насаждений. Как местные, так и чужеродные виды молей-пестрянок проявляют в Сибири тенденцию к повышенному повреждению растений в искусственных насаждениях различного целевого значения в сравнении с природными экосистемами. Европейская часть России, по всей видимости, является основным регионом-донором чужеродных молей-пестрянок, которые проникают в Сибирь напрямую из этого региона или путем ступенчатой инвазии (с заносом видов сначала на запад страны с их дальнейшим проникновением в Западную и Восточную Сибирь). Отсутствие соответствующих кормовых растений будет лимитировать внедрение в Сибирь многих видов, имеющих аборигенное или чужеродное происхождение на западе страны. Вместе с тем нельзя исключать проникновение в Сибирь вредоносных видов, способных переключаться на уже интродуцированные древесные растения, используемые в озеленении сибирских городов. Отсутствие устойчивости к ним у растений-интродуцентов могут приводить к массовым повреждениям таких растений в первую очередь в искусственных насаждениях.

Авторы признательны сотрудникам сибирских арборетумов и ботанических садов за содействие в проведении исследований. Особую благодарность выражаем профессору П. Триберти (P. Triberti, Италия) за подтверждение видовой принадлежности некоторых молей-пестрянок и доктору биологических наук М. А. Томошевич (Новосибирск) за возможность проведения регулярных исследований на базе коллекции древесных растений Центрального сибирского ботанического сада «Коллекция живых растений в открытом и закрытом грунте» USU_440534.

Исследования выполнены при частичной поддержке РНФ (грант № 22-16-00075).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения / А. Н. Афонин, С. Л. Грин, Н. И. Дзюбенко, А. Н. Фролов (ред.), 2022. http://www.agroatlas.ru/ru/

Акулов Е. Н., Кириченко Н. И., Пономаренко М. Г. К фауне молевидных чешуекрылых (Microlepidoptera) юга Красноярского края и Республики Хакасия // Энтомол. обозр. 2018. Т. 97. Вып. 1. С. 110–146.

Баранник А. П. Насекомые зеленых насаждений промышленных городов Кемеровской области. Кемерово: Кем. гос. ун-т, 1981. 191 с.

Баранчиков Ю. Н., Ермолаев И. В. Факторы динамики популяций насекомых-минеров // Энтомологические исследования в Сибири. Красноярск: КФ СО РАН, 1998. Вып. 1. С. 4–32.

Барышникова С. В. Сем. Gracillariidae // Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / С. Ю. Синёв (ред.). 2-е изд. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2019. С. 36–43.

Бондаренко Е. А. Массовое размножение тополевой нижнесторонней моли-пестрянки *Phyllonoricter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) на территории г. Санкт-Петербурга // Изв. СПбГЛТА. 2008. Вып. 182. С. 45–55.

Верещагина В. В., Верещагин Б. В., Савов Д. И. Минирующие моли *Lithocolletis corylifoliella* Haw. и *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm., вредящие плодовым культурам в Молдавии // Зоол. журн. 1968. Т. 47. № 3. С. 387–394.

Вредители леса. Справочник / Е. Н. Павловский, А. А. Штакельберг (ред.). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. Вып. 2. 1097 с.

Еремеева Н. И. Факторы регуляции состояния городских популяций тополевой моли *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) // Изв. СПбГЛТА. 2008. Вып. 182. С. 104–113.

Кириченко Н. И. Липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* в Западной Сибири: некоторые экологические характеристики популяции недавнего инвайдера // Сиб. экол. журн. 2013. Т. 20. №. 6. С. 813–822.

Кириченко Н. И. Трофические связи и закономерности инвазий дендрофильных молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae) в Азиатской части России: дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.08. Красноярск: СФУ, 2021. 460 с.

Кириченко Н. И., Баранчиков Ю. Н. О находке липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* Kumata (Lepidoptera: Gracillariidae) в Новосибирске и Барнауле // XIV съезд Рус. энтомол. об-ва. СПб: Галаника, 2012. С. 180.

Кириченко Н. И., Скворцова М. В., Петько В. М., Пономаренко М. Г., Лопез-Ваамонде К. Насекомые, минирующие листья растений семейства ивовых (Salicaceae) в Сибири: распространение, трофические связи и вредоносность // Сиб. экол. журн. 2018. Т. 25. № 6. С. 677–699.

Колмакова В. Д. Чешуекрылые, повреждающие плодово-ягодные растения в Забайкалье // Вредители леса и плодово-ягодных культур Забайкалья / В. О. Болдаруев (ред.). Улан-Удэ: Бурят. компл. НИИ, 1962. С. 96–140.

Крыжановский А. Б. Влияние инсектицидов на основе *Bacillus thuringiensis* на вредную энтомофауну в яблоневом саду // Агроэкол. журн. 2013. № 4. С. 127–129.

Крюкова А. В. Минирующие моли – вредители яблони на северо-западе России и биоэкологическое обоснование мер борьбы с ними: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11. СПб.: Всерос. НИИ защиты раст., 2004. 157 с.

Кузнецов В. И. Семейство Gracillariidae – моли-пестрянки // Определитель насекомых Европейской части СССР / Г. С. Медведева (ред.). Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. Т. 4: Чешуекрылые. Ч. 2. С. 149–311.

Кузнецов В. И. Семейство Gracillariidae (Lithocolletidae) – моли-пестрянки // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур / В. И. Кузнецов (ред.). СПб.: Наука, 1999. Т. 3: Чешуекрылые. Ч. 2. С. 9–45.

Масляков В. Ю., Ижевский С. С. Инвазии растительноядных насекомых в Европейскую часть России. М.: Ин-т геогр. РАН, 2011. 272 с.

Селиховкин А. В. Особенности популяционной динамики тополевой нижнесторонней моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Gracillariidae) // Изв. СПбГЛТА. 2010. Вып. 192. С. 220–235.

Тарасова О. В., Ковалев А. В., Суховольский В. Г., Хлебопрос Р. Г. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: видовой состав и особенности динамики численности. Новосибирск: Наука, 2004. 180 с.

Томилова В. Н. Осиновая минирующая моль *Lithocolletis tremulae* L. – вредитель тополя некоторых населенных пунктов Приангарья // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1958. №. 2. С. 46–49.

Томилова В. Н. Энтомофауна зеленых насаждений г. Иркутска // Энтомол. обозр. 1962. Т. 41. № 1. С. 125–141.

Флоров Д. Н. Тополевая моль – вредитель зеленых насаждений Иркутска // Тр. Иркут. гос. ун-та им. А. А. Жданова. Сер. биол. 1948. Т. 3. Вып. 2. С. 1–20.

Чурсина В. А., Вохтанцева К. В., Гайвас А. А. Основной вредитель дуба черешчатого на территории города Омска – дубовая широкоминирующая моль // Инновационные технологии в сельском хозяйстве: Материалы II Междунар. науч. конф., СПб, июль 2016 г. СПб.: Свое изд-во, 2016. С. 21–25.

Akulov E. N., Kirichenko N. I., Ponomarenko M. G. Contribution to the Microlepidoptera fauna of the South of Krasnoyarsk Territory and the Republic of Khakassia) // Entomol. Rev. 2018. V. 98. N. 1. P. 49–75 (Original Rus. Text © E. N. Akulov, N. I. Kirichenko, M. G. Ponomarenko, 2018, publ. in Entomologicheskoe Obozrenie. 2018. V. 97. N. 1. P. 110–146).

Barantal S., Castagneyrol B., Durka W., Iason G., Morath S., Koricheva Yu. Contrasting effects of tree species and genetic diversity on the leaf-miner communities associated with silver birch // Oecologia. 2019. V. 189. N. 3. P. 687–697.

Connor E. F., Taverner M. P. The evolution and adaptive significance of the leaf-mining habit // Oikos. 1997. V. 79. N. 1. P. 6–25.

De Prins J., De Prins W. Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera). Belgian Biodiversity Platform BELSPO, 2022. http://www.gracillariidae.net/

Ellis W., Pitkin B., Plant C., Edmunds R. The leaf and steam mines of British flies and other insects. 2022. http://www.ukflymines.co.uk/

Girardoz S., Quicke D., Kenis M. Factors favouring the development and maintenance of outbreaks in an invasive leaf miner *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae): a life table study // Agr. For. Entomol. 2007. V. 9. Iss. 2. P. 141–158.

Hering E. M. Biology of the leaf miners. Springer Dordrecht, 1951. 490 p.

Kirichenko N. I. The lime leafminer *Phyllonorycter issikii* in Western Siberia: Some ecological characteristics of the population of the recent invader // Contemp. Probl. Ecol. 2014. V. 7. №. 1. P. 114–121 (Original Rus. text © N. I. Kirichenko, 2013, publ. in Sibirskii Ekologicheskii Zhurnal. 2013. N. 6. P. 813–822).

Kirichenko N. I., Akulov E. N., Triberti P., Ponomarenko M. G. New records of the leaf mining Gracillariid moths (Lepidoptera: Gracillariidae) from Asian part of Russia // Far East. Entomol. 2017*a*. N. 346. P. 1–12.

Kirichenko N., Augustin S., Kenis M. Invasive leafminers on woody plants: a global review of pathways, impact and management // J. Pest Sci. 2018*a*. V. 92. N. 1. P. 93–106.

Kirichenko N. I., Skvortsova M. V., Petko V. M., Ponomarenko M. G., Lopez-Vaamonde C. Salicaceae-feeding leafmining insects in Siberia: distribution, trophic specialization, and pest status // Contemp. Probl. Ecol. 2018*б*. V. 11. Iss. 6. P. 576–593 (Original Rus. text © N. I. Kirichenko, M. V. Skvortsova, V. M. Petko, M. G. Ponomarenko, C. Lopez-Vaamonde, 2018, publ. in Sibirskii Ekologicheskii Zhurnal. 2018. V. 25. N. 6. P. 677–699).

Kirichenko N., Triberti P., Mutanen M., Magnoux E., Landry J.-F., Lopez-Vaamonde C. Systematics and biology of some species of *Micrurapteryx Spuler* (Lepidoptera, Gracillariidae) from the Holarctic Region, with re-description of *M. caraganella* (Hering) from Siberia // Zookeys. 2016. V. 579. P. 99–156.

Kirichenko N., Triberti P., Ohshima I., Haran J., Byun B.-K., Li H., Augustin S., Roques A., Lopez-Vaamonde C. From east to west across the Palearctic: Phylogeography of the invasive lime leaf miner *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera: Gracillariidae) and discovery of a putative new cryptic species in East Asia // PLOS ONE. 2017*b*. V. 12. N. 2. P. 1–22.

Kirichenko N. I., Zakharov E. V., Lopez-Vaamonde C. Tracing the invasion of a leaf-mining moth in the Palearctic through DNA barcoding of historical herbaria // Sci. Rep. 2022. V. 12. №. 1. Article number: 5065. 16 p.

Kozlov M. V., Zvereva E. L. Industrial pollution affects behaviour of the leaf-mining moth *Stigmella lapponica* // Entomol. Experiment. Appl. 2016. V. 158. Iss. 1. P. 69–77.

Liebhold A. M., Yamanaka T., Roques A., Augustin S., Chown S. L., Brockerhoff E. G., Pyšek P. Plant diversity drives global patterns of insect invasions // Sci. Rep. 2018. V. 8. Article number: 12095. 5 p.

Lopez-Vaamonde C., Kirichenko N., Ohshima I. Collecting, rearing, and preserving leaf-mining insects. Chapter 17 //

Measuring arthropod biodiversity: A handbook of sampling methods / J. C. Santos, G. W. Fernandes (Eds.). Springer Cham, 2021. Part III. P. 439–466.

Maier C. T. Exotic Lepidopteran leaf miners in North American apple orchards: rise to prominence, management, and future threats // Biol. Invas. 2001. V. 3. Iss. 3. P. 283–293.

Meineke E. K., Dunn R. R., Sexton J. O., Frank S. D. Urban warming drives insect pest abundance on street trees // PLOS ONE. 2013. V. 8. N. 3. P. 1–7.

Miles L. S., Breitbart S. T., Wagner H. H., Johnson M. T. Urbanization shapes the ecology and evolution of plant-arthropod herbivore interactions // Front. Ecol. Evol. 2019. V. 7. Article 310. 14 p.

Moreira X., Abdala-Roberts L., Mier y Teran J. C., Covelo F., Mata de la R., Francisco M., Hardwick B., Pires R. M., Roslin T., Schigel D. S., Hoopen ten J. P., Timmermans B. G., Dijk van L. J., Castagneyrol B., Tack A. J. Impacts of urbanization on insect herbivory and plant defences in oak trees // Oikos. 2019. V. 128. Iss. 1. P. 113–123.

Noreika R., Smaliukas D. Phytophagous insects – pests of industrial plantations of willows Salix L. (Salicaceae) in Lithuania // Ekologija. 2005. N. 2. P. 11–14.

Raupp M. J., Shrewsbury P., Herms D. Ecology of herbivorous arthropods in urban landscapes // Annu. Rev. Entomol. 2010. V. 55. N. 1. P. 19–38.

Roques A., Auger-Rozenberg M.-A., Boivin S. A lack of native congeners may limit colonization of introduced conifers by indigenous insects in Europe // Can. J. For. Res. 2006. V. 36. N. 2. P. 299–313.

Salleo S., Nardini A., Raimondo F., Lo Gullo M. A., Pace F., Giacomich P. Effects of defoliation caused by the leaf miner *Cameraria ohridella* on wood production and efficiency in *Aesculus hippocastanum* growing in northeastern Italy // Trees. 2003. V. 17. Iss. 4. P. 367–375.

Šefrová H. Phyllonorycter issikii (Kumata, 1963) – bionomics, ecological impact and spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae) // Acta Univ. Agr. Silvic. Mendel. Brunensis. 2002. V. 50. N. 3. P. 99–104.

TROPHIC ASSOCIATIONS AND HARMFULNESS OF NATIVE AND ALIEN LEAF MINING MOTH SPECIES IN SIBERIA

N. I. Kirichenko[1, 2], M. A. Ryazanova[2], A. A. Efremenko[1]

[1] *V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

[2] *Siberian Federal University Prospekt Svobodny, 79, Krasnoyarsk, 660041 Russian Federation*

E-mail: nkirichenko@yahoo.com, madam.rayzanova@yandex.ru, efremenko2@mail.ru

In 2006–2018, 13 species of leaf mining gracillariid moths (Gracillariidae) caused noticeable damage to plants (mainly trees and shrubs) in Siberia, i. e. about six of all moth species known in this part of Russia. Relative damage levels of 50–75 % and > 75 % were recorded for 9 moths, of which 5 species are native pests of poplars (*Populus* L.): *Phyllonorycter apparella* (Herrich-Schäffer), *Ph. comparella* (Duponchel), *Ph. populifoliella* (Treitschke), *Phyllocnistis labyrinthella* (Bjerkander), and *Ph. unipunctella* (Stephens). Three moth species, namely *Acrocercops brongniardella* Fabricius, *Gracillaria syringella* (Fabricius) and *Phyllonorycter issikii* (Kumata) are alien to Siberia. Their numerous mines were found on leaves of woody plants (oaks (*Quercus* L.), lilacs (*Syringa* L.), ash (*Fraxinus* L.) and lime (*Tilia* L.) trees) in Western Siberia (Omsk, Tyumen and Novosibirsk Oblast). Alien origin of *Phyllonorycter medicaginella* (Gerasimov) and *Ph. lantanella* (Schrank) in Siberia requires confirmation. Both native and alien moth species showed a tendency to cause significant damage to the plants in artificial (manmade) stands, i. e. in urban green plantings, parks, arboreta, botanical gardens, tree nurseries. Overall 81 % of cases of significant damage by gracillariids was documented in artificial plantings vs. 19 % in forests. The European part of Russia remains the main donor of alien gracillariid species for Siberia. Alien species distribute to Siberia directly or through bridge-effect invasions from the west of Russia.

Keywords: *leaf mining insects, invaders, woody plants, harm, Western and Eastern Siberia.*

How to cite: *Kirichenko N. I., Ryazanova M. A., Efremenko A. A.* Trophic associations and harmfulness of native and alien leaf mining moth species (Lepidoptera: Gracillariidae) in Siberia // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 1. P. 85–97 (in Russian with English abstract and references).