

1987), значительные повышения – снижение процесса естественного лесовозобновления. В молодых искусственных рекультивируемых лесных насаждениях трофическую роль грызунов следует рассматривать как положительный фактор.

Библиографические ссылки

1. **Акимова Н. П.** Естественное семенное возобновление древесных и кустарниковых пород в искусственных лесах степной зоны Украины. Сборник «Искусственные леса степной зоны Украины». Харьков, 1960. С. 133–148.
2. **Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: КТУ, 1950. 263 с.
3. **Булахов В. Л., Доценко Л. В., Рева А. А.** Сравнительная характеристика трофической роли грызунов в естественных и искусственных лесных биогеоценозах р. Самары (УССР). Матер. 5-го Всесоюз. совещ. «Грызуны». 1980. Москва: Наука. С. 323–325.
4. **Дубина А. А., Серебрянская А. П.** Влияние лесной подстилки на процесс естественного семенного возобновления в лесных биогеоценозах на Днепропетровщине. Матер. міжнар. наук. конф. «Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України». Дніпро: Ліра, 2016. С. 21–22.
5. **Карпачевский Л. О.** К методике учета опада и подстилки в смешанных лесах. Лесоведение. № 3. Москва, 1983. С. 43–47.
6. **Матвеев Н. М.** и др. О факторах, лимитирующих семенное возобновление лесобразующих пород в насаждениях степной зоны. Сборник «Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины». Днепропетровск, 1989. С. 9–21.
7. **Молчанов А. А.** Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах. Москва, 1972. 197 с.
8. **Пахомов А. Е.** Почвенно-экологическая роль роющей деятельности млекопитающих в лесных биогеоценозах степной зоны УССР: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Днепропетровск, 1987. 24 с.
9. **Писарева М. Е.** О млекопитающих искусственных лесов степной зоны Украины. Сборник «Искусственные леса степной зоны Украины». Харьков, 1960. С. 382–400.
10. **Тимофеев П. А.** Естественное семенное возобновление дуба и сосны в естественных лесах Днепропетровщины: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Днепропетровск, 1966. 20 с.
11. **Травлев А. П.** Научные основы техногенной биогеоценологии. Сборник «Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины». Днепропетровск, 1989. С. 4–9.

Надійшла до редколегії

УДК 591.9

К. К. Голобородько, В. І. Русинов, О. В. Селютіна

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ІНВАЗІЙНІ МОЛІ-СТРОКАТКИ (GRACILLARIIDAE STANTON, 1854) ФАУНИ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

На території Ботанічного саду ДНУ імені Олеся Гончара зафіксовано чотири види-інвайдери, що належать до родини молей-строкаток (Gracillariidae Stainton, 1854) – каштановий мінер (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), японська липова міль-строкатка (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), білоакацієва міль-строкатка (*Parectora robiniella* Clemens, 1863) та білоакацієвий мінер (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859). Установлено коло трофічних зв'язків інвазійного комплексу луско-

© К. К. Голобородько, В. І. Русинов, О. В. Селютіна, 2018

крилих мінерів на території Ботанічного саду, види-інвайдери родини Gracillariidae виявлено на листі гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), клена гостролистого (*Acer platanoides* L., 1753), робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) та липи європейської (*Tilia ×europaea* L., 1753). Проведено оцінку стану листкових пошкоджень.

Ключові слова: моли-строкатки (Gracillariidae Stainton, 1854), інвазійні види, міська фауна, Ботанічний сад ДНУ імені Олесея Гончара, м. Дніпро.

К. К. Голобородько, В. И. Русинов, О. В. Селютина

Днепровский национальный университет имени Олесея Гончара

ИНВАЗИОННЫЕ МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ (GRACILLARIIDAE STAINTON, 1854) ФАУНЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЕПРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

На территории Ботанического сада ДНУ имени Олесея Гончара зафиксировано четыре вида-инвайдера, принадлежащие к семейству молей-пестрянок (Gracillariidae Stainton, 1854) – каштановый минер (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), японская липовая минирующая моль-пестрянка (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), белоакациевая моль-пестрянка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) и белоакациевый минер (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859). Установлен спектр трофических связей инвазионного комплекса чешуекрылых минеров на территории Ботанического сада, виды-инвайдеры семейства Gracillariidae выявлены на листьях каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), клена остролистного (*Acer platanoides* L., 1753), робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) и липы европейской (*Tilia ×europaea* L., 1753). Проведена оценка состояния повреждений листьев.

Ключевые слова: моли-пестрянки (Gracillariidae Stainton, 1854), инвазионные виды, городская фауна, Ботанический сад ДНУ имени Олесея Гончара, г. Днепр.

K. K. Holoborodko, V. S. Rusinov, O. V. Seliutina

Oles Honchar Dnipro National University

INVASIVE LEAFMINER MOTHS (GRACILLARIIDAE STAINTON, 1854) IN FAUNA OF THE BOTANICAL GARDEN OF OLES HONCHAR DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY

History of Lepidoptera adventitious species invasion on territory of the Botanical Garden of the Oles Gonchar Dnipro national university dates back over 15 years. During this period, four invader species belonging to leaf blotch miner moth family (Gracillariidae Stainton, 1854) were found: horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), lime leaf miner (*Phyllonorycter issikiimama*, 1963), black locust leaf miners (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859).

Spectrum of trophic relationships of leaf-mining lepidoptera invasive complex on territory of the Botanical Garden was established, invading species of the family Gracillariidae were found on horse chestnut leaves (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), Norway maple (*Acer platanoides* L., 1753), and linden european (*Tilia ×europaea* L., 1753).

Assessment of leaf damage status was provided. The largest damages were registered on horse chestnut, up to 80% trees of which were completely defoliated by the end of summer period, which eventually leads to drying out and subsequent death of the trees.

Of particular concern is outbreak of black locust leafminer moths complex. For the first time their mines were registered in 2007. Since then, it can be stated that all Robinia trees growing in the botanical garden were settled with the miners. Statistical processing data obtained during the morphological studies of mines of both species indicate a their great ecological plasticity.

The most recent invasion of adventitious species Gracillariidae can be considered the emergence of *Phyllonorycter issikii*. The first registrations were carried out in 2015; since

then the species is recorded annually on *Tilia cordata*. For all the time of observation, this species did not show a tendency to increase in numbers, and it has not been registered on other *Tilia* species.

Keywords: forest leafminer (Gracillariidae Stainton, 1854), adventitious species, Botanical Garden of the Oles Gonchar Dnipro national university, Dnipro.

За оцінками групи фахівців з інвазійних видів (Invasive Species Specialist Group – ISSG) Світової спілки з консервації (World Conservation Union – IUCN) та Європейської організації із захисту рослин (European Plant Protection Organisation – EPPO) щорічно збільшується кількість видів, які під впливом прямої чи опосередкованої дії людини потрапляють у несприятелі для себе, нові умови (Alien..., 2010). Частина цих організмів, пристосувавшись, починає конкурувати із аборигенними видами, втручаючись у сталі екологічні функції різних екосистем. Результатом такого проникнення часто можуть бути невідповідні екологічні наслідки, які призводять до суттєвих біологічних порушень в життєдіяльності цілих екосистем, у результаті чого спричиняються значні економічні збитки різним галузям господарства (Kirichenko at all., 2018).

Наразі для європейських країн визначено перелік із 435 видів карантинних організмів (Holoborodko at all., 2016), які мають різні статуси небезпеки, як екологічної, так і економічної, адже своєю життєдіяльністю щорічно наносять прямі економічні збитки. Коло потенціальних інвазійних видів, які можуть проникнути на територію України, зараз фахівцями оцінюється у 1500 видів. Порушення у природному функціонуванні екосистем, зумовлені впливом інвазійних видів, здатні викликати й пряму та опосередковану загрозу безпосередньо здоров'ю людини.

У зв'язку із збільшенням інтенсивності проникнення на територію України та поглибленням впливу життєдіяльності адвентивних видів лускокрилих на місцеві екосистеми та режими господарської діяльності постала необхідність проведення постійного моніторингу їх популяцій.

Полюві спостереження проводились протягом вегетаційних сезонів у період із 2008 по 2018 рр. на території Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ). Основним параметром присутності в екосистемі лускокрилих-мінерів є наявність мін, яка зручно фіксується при візуальних обстеженнях. Кількість мін на деревах реєстрували за класичним методом «модельної гілки». Шляхом рандомізації обирали дерево і випадкову гілку на ньому довжиною не менше 1 м. Після цього підраховували кількість листків та кількість мін, що утворили мінери-інвайдери.

Пошкоджене мінами листя фотографували на цифрову фотокамеру з роздільною здатністю 5 мегапікселів. До листя прикладали об'єкт-мікрометр для калібрування вимірюваних параметрів. Вимірювання проводили за цифровими фотографіями за допомогою програми TopView 3.7. Вимірювали довжину міни (L) за центральною жилкою, максимальну ширину міни (W) перпендикулярно до її довжини, площу міни (S), площу листкової пластинки (Sl). Розраховували відношення довжини до ширини міни (L/W) та відношення площі міни до площі листкової поверхні (S/Sl). Обробку даних проводили у пакеті програм Statistica 12.5.

За попередніми оцінками, у сучасній фауні України майже 50 % адвентивних видів лускокрилих належить до родини молей-строкаток (Gracillariidae Stainton, 1854). Це чотири види-інвайдери – каштановий мінер (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986), японська липова міль-строкатка (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), білоакацієва міль-строкатка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) та білоакацієвий мінер (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859). Всі вони з'явилися на території України орієнтовно на початку XXI ст. (Каштановая ..., 2007; Голобородько та ін., 2009) і трофічно пов'язані переважно із інтродукованими видами деревних рослин, зареєстровані нами на території Ботанічного саду ДНУ (рис. 1).



Білоокацієва міль-строкатка
(*Parectopa robinella* Clemens, 1863)



Білоокацієвий мінер
(*Phyllonorycter robinella* Clemens, 1859)



Каштановий мінер
(*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986)



Японська липова міль-строкатка
(*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963)

Рис. 1. Зовнішній вигляд мін інвазійних видів Gracillariidae

Вважається, що останнім часом серед адвентивних видів лісових комах на території України поширилися переважно мінери, роль яких підвищується порівняно із іншими фітофагами, у зв'язку із пристосуванням мінерів до доволі високого рівня техногенного забруднення, дефіциту вологи, дії інсектицидів, а також завдяки наявності в більшості декількох поколінь на рік (Мешкова та ін., 2014).

Основною небезпекою, як екологічною, так й економічною, є порушення нормального існування рослин, які уражаються цими видами-інвайдерами, що в окремих випадках призводить навіть до загибелі дерева. Проведені нами дослідження з урахуванням досвіду спостережень, проведених у сусідніх країнах (Ivinskis, Rimsaite, 2008; Fodor, Hâruța, 2009; Аникин и др., 2016; Olenici, Duduman, 2016; Dobrosavljević et al., 2018) та на території України (Каштановая ..., 2007; Голобородько та ін., 2009; Мешкова, Мікуліна, 2009; Мікуліна, 2011) дозволяють встановити основне коло видів дерев, для яких інвазійний комплекс Gracillariidae становить небезпеку.

Виявилось, що на території Ботанічного саду ДНУ адвентивним комплексом мінерів пошкоджується 4 види дерев (табл. 1). Найбільші пошкодження спричинені каштановим мінером деревам гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), до 80 % яких вже наприкінці літа переживають період повної дефоліації, яка згодом, через всихання, призводить до загибелі дерева. Історія інвазії цього виду у м. Дніпро налічує понад 15 років (Голобородько та ін., 2009; Селютіна, Голобородько, 2016), за цей період спостерігається масове заселення. Як і на решті території Європи, у Ботанічному саду ДНУ спостерігається живлення гусені каштанового мінера ще й на клені гостролистому (*Acer platanoides* L., 1753). Такий варіант заселення не має масового характеру, але спостерігається щорічно.

Таблиця 1

Трофічні зв'язки мінерів-інвайдерів в умовах Ботанічного саду ДНУ

№	Мінер-інвайдер	% заселення на модельних гілках різних видів дерев			
		<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Tilia ×europaea</i>
1	<i>Cameraria ohridella</i>	100 %	10 %	–	–
2	<i>Phyllonorycter issikii</i>	–	–	–	50 %
3	<i>Phyllonorycter robiniella</i>	–	–	100 %	–
4	<i>Parectopa robiniella</i>	–	–	100 %	–

Особливе занепокоєння викликає поява в Україні комплексу адвентивних видів псевдоакацієвих мінерів (білоакацієвої молі-строкатки (*Parectopa robiniella*) та білоакацієвого мінеру (*Phyllonorycter robiniella*). На території Ботанічного саду ДНУ вперше поява цих інвайдерів була нами зареєстрована у 2007 р. На поточний момент констатуємо повне заселення всіх існуючих у межах ботанічного саду дерев робінії. У результаті проведених у вегетаційному сезоні 2018 р. досліджень з'ясувалось, що обидва види проявляють відносно велику пластичність до вибору умов існування всіх віків гусені. Про це свідчать статистичні дані, отримані нами при морфологічних дослідженнях мін обох видів (таб. 2).

Таблиця 2

Морфометрична мінливість мін у популяціях *Parectopa robiniella* (n = 84) та *Phyllonorycter robiniella* (n = 18) на території Ботанічного саду ДНУ

Характеристика	<i>Parectopa robiniella</i>			<i>Phyllonorycter robiniella</i>		
	CV	SD	x	CV	SD	x
L	0.40	5.50	13.70	0.30	4.20	15.80
W	0.60	4.90	8.40	0.20	1.30	7.40
S	0.80	3178.10	3787.60	0.30	1131.90	3628.20
Sl	0.40	11038.60	27137.70	0.30	10281.20	31877.40
L/W	0.30	0.50	1.90	0.10	0.30	2.10
S/Sl	0.80	0.10	0.10	0.40	0.01	0.10

За результатами дослідження, як коефіцієнт варіації, так і стандартне відхилення, вказують на те, що морфометрична пластичність мін *Parectopa robiniella* проявляє більш варіативний поліморфізм, ніж *Phyllonorycter robiniella*. За довжиною міни *Parectopa robiniella* у середньому менші, ніж міни *Phyllonorycter robiniella*. При цьому ширина (W) і площа мін (S) *Parectopa robiniella* у середньому більша, а площа листової поверхні (Sl) листків з мінами *Parectopa robiniella* менша, ніж площа поверхні листків з мінами *Phyllonorycter robiniella*. Відношення довжини до ширини міни (L/W) більша у *Phyllonorycter robiniella*, що свідчить про більшу витягнутість мін, що утворюють особини цього виду.

Наймолодшою за віком інвазією адвентивного представника родини Gracillariidae можна вважати появу на території ботанічного саду японської липової молі-строкатки (*Phyllonorycter issikii*). Перші реєстрації мін було зроблено у 2015 р. До теперішнього часу міни реєструвались щорічно лише на липі європейській (*Tilia ×europaea*). За час спостережень вид-інвайдер не проявив тенденції до збільшення чисельності або заселення інших видів (сортів) лип.

Примітка: CV – коефіцієнт варіації; SD – стандартне відхилення; x – середнє значення; L – довжина міни, W – ширина міни, S – площа міни, Sl – площа листової пластинки, L/W – відношення довжини міни до її ширини, S/Sl – відношення площі міни до площі листової пластинки.

Таким чином, через швидкість інвазії та екологічну пластичність, яку демонструють види-інвайдери родини молей-строкоток (Gracillariidae), спостереження за станом їх популяцій набувають особливого значення. Дослідження трофічних зв'язків мінерів-інвайдерів допоможуть виробленню сучасної стратегії контролю чисельності цих видів, а отже, захисту провідної для степової зони України лісо-меліоративної культури – робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia*) та гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum*) – однієї з основних деревних порід в озелененні населених місць.

Бібліографічні посилання

1. **Аникин В. В., Золотухин В. В., Кириченко Н. И.** Минурующіе моли-пестряки (Lepidoptera: Gracillariidae) Среднего и Нижнего Поволжья / отв. ред. Ю. Де Принс. – Ульяновск : Изд-во «Корпорация технологий продвижения», 2016. 152 с.
2. **Голобородько К. К., Рябка К. О., Зайцева І. А., Кондратьєва К. В.** Поширення та сучасний стан каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) у м. Дніпропетровськ // „Питання біоіндикації та екології”. Запоріжжя: ЗДУ, 2009. Вип. 14, № 2, С. 163–168.
3. **Каштановая минурующая моль в Украине** / М. Д. Зерова, Г. Н. Никитенко, Н. Б. Нарольский, З. С. Гершензон, С. В. Свиридов, О. В. Лукаш, М. М. Бабидорич. К., 2007. 90 с.
4. **Мешкова В. Л., Мікуліна І. М.** Поширеність каштанового мінера (*Cameraria ohridella* Deschka and Dimic, 1986: Lepidoptera: Gracillariidae) у зелених насадженнях Харківщини // Вісник ХНАУ Серія" Ентомологія та фітопатологія", 2009, Т. 8, Р. 105–109.
5. **Мешкова В. Л., Туренко В. П., Байдик Г. В.** Адвентивні шкідливі організми в лісах України // Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2014. № 1–2, С. 112–121.
6. **Мікуліна І. М.** Сезонний розвиток липового мінера *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963 (Lepidoptera: Gracillariidae) у зелених насадженнях Харківщини // Изв. Харьк. энтомол. о-ва, 2011. Т XIX, Вип. 1, С. 57–61.
7. **Селютіна О. В., Голобородько К. К.** Фенологічні особливості популяції *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic, 1986) у м. Дніпропетровськ // Рослини та урбанізація (V Міжнар. наук-практ. конфер. 16-17 лютого 2016 р.), Дніпропетровськ, 2016. С. 148.
8. **Alien terrestrial arthropods of Europe** / ed. by Roques A., Kenis M., Lees D., Vaamonde C. L., Rabitsch W., Rasplus J.-Y., Roy D. B. // BioRisk. 2010. Special Is. 4, Vol. 1–570 pp. Vol. 2–500 pp.
9. **Dobrosavljević J., Marković Č., Stojanović A.** Contribution to the knowledge of *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia // Acta entomologica serbica, 23 (1), 2018. P. 25–32.
10. **Fodor E., Hâruța O.** Niche partition of two invasive insect species, *Parectopa robiniella* (Lepidoptera, Gracillariidae) and *Phyllonorycter robiniella* (Clem.) (Lepidoptera, Gracillariidae) // Research Journal of Agricultural Science, 41 (2), 2009, P. 261-269.
11. **Holoborodko K. K., Marenkov O. M., Gorban V. A., Voronkova Y. S.** The problem of assessing the viability of invasive species in the conditions of the steppe zone of Ukraine // Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol. 2016. 24(2) P. 466–472.
12. **Ivinskis P., Rimsaite J.** Records of *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) and *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 (Lepidoptera, Gracillariidae) in Lithuania // Acta Zoologica Lituanica, 2008, Vol. 18, N. 2. P. 130–133.
13. **Kirichenko N., Augustin S., Kenis M.** Invasive leafminers on woody plants: a global review of pathways, impact, and management // Journal of Pest Science, 2018, First Online: 29 June 2018, P. 1–14.
14. **Olenici N., Duduman M.-L.** Noi semnalări ale unor specii de insecte forestiere invazive în România // Bucovina Forestieră, 16(2), 2016. P. 1–14.
15. **Šefrova H.** *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – egg, larva, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). Acta Universitatis agriculturae mendelianae Brunensis, 2002, 50, P. 7–12.