

Ф. Г. Яковчик, А. Д. Пошелюк, С. В. Буга

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь,

e-mail: fedar77@outlook.com

ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ИВ (*SALIX L.*) ГАЛЛОФОРМИРУЮЩИМИ И МИНИРУЮЩИМИ ФИТОФАГАМИ В НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКАХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Аннотация. В национальных парках Белорусского Поозерья «Нарочанский» и «Браславские озера» ивы белую (*Salix alba L.*), пятитычинковую (*Salix pentandra L.*) и ломкую (*Salix fragilis L.*) повреждают девять фоновых в условиях Беларуси видов минирующих и галлоформирующих фитофагов. Среди них два вида эриофиоидных акариформных клещей (Acari: Acariformes: Eriophyoidea), один вид жесткокрылых (Insecta: Coleoptera), четыре вида чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) и два вида перепончатокрылых (Insecta: Hymenoptera) насекомых. Максимальной была заселенность галлообразующим клещом *Aculus craspedobius* листовых пластинок ивы белой (*S. alba*). К числу рецедентных форм отнесены галлообразующий эриофиоидный клещ *Aculus tetanothrix* и минирующая моль *Stigmella salicis*. Минирующие златка *Trachys minutus*, моли-пестрянки *Phyllonorycter pastorella* и *Phyllocnistis saligna*, моль-крохотка *Leucoptera sinuella*, а также галлообразующие настоящие пилильщики *Euura proxima* и *Pontania vesicator* характеризовались низким или средним уровнями заселенности листовых пластинок ив. Относительная площадь повреждаемой листовой поверхности была максимальна для личинок *Trachys minutus*.

Ключевые слова: биоразнообразие, Браславское Поозерье, Нарочанское Поозерье, листовые мины, листовые галлы, особо охраняемые природные территории

F. G. Yakouchyk, A. D. Poshelyk, S. V. Buga

Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: fedar77@outlook.com

DAMAGE OF WILLOWS (*SALIX L.*) BY GALL-FORMING AND LEAF-MINING PHYTOPHAGES IN NATIONAL PARKS OF THE BELARUSIAN LAKELAND

Abstract. In the national parks of the Belarusian Lakeland 'Narochanski' and 'Braslavskie Lakes' the white willow (*Salix alba L.*), the bay willow (*Salix pentandra L.*), and the brittle willow (*Salix fragilis L.*) are damaged by 9 species of miners and gall-forming phytophages, which are common in the conditions of Belarus. Among them 2 species of eriophyoid mites (Acari: Acariformes: Eriophyoidea), 1 species of beetles (Insecta: Coleoptera), 4 species of lepidopterans (Insecta: Lepidoptera) and 2 species of hymenopterans (Insecta: Hymenoptera). The maximum infestation of *S. alba* leaf plates by the gall-forming mite *Aculus craspedobius* was observed. The gall-forming eriophyoid mite *Aculus tetanothrix* and tiny moth *Stigmella salicis* were considered as precedent forms. The scotch bent-wing (*Leucoptera sinuella*), leaf mining moths *Phyllonorycter pastorella* and *Phyllocnistis saligna*, jewel beetle *Trachys minutus*, and gall-forming true sawflies *Euura proxima* and *Pontania vesicator* were characterized by low to medium levels of infestation of willow leaf plates. Relative area of damaged leaf surface was maximum for *Trachys minutus* larvae.

Keywords: biodiversity, Braslav Lakeland, Narach Lakeland, leaf miners, leaf gall-forming invertebrates, natural reserve

Ф. Г. Якоўчык, Г. Д. Пашалюк, С. У. Буга

Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, Мінск, Беларусь, e-mail: fedar77@outlook.com

ПАШКОДЖАНАСЦЬ ВЕРБ (*SALIX L.*) ГАЛАЎТВАРАЮЧЫМІ І МІНІРУЮЧЫМІ ФІТАФАГАМІ Ў НАЦЫЯНАЛЬНЫХ ПАРКАХ БЕЛАРУСКАГА ПААЗЕР'Я¹

Анатацыя. У нацыянальных парках Беларускага Паазер'я «Нарачанскі» і «Браслаўскія азёры» вербы белую (*Salix alba L.*), пяцітычинкавую (*Salix pentandra L.*) і ломкую (*Salix fragilis L.*) пашкоджаюць дзевяць фоновых ва ўмовах Беларусі відаў мініруючых і галаўтвараючых фітафагаў. Сярод іх два віды эрыяфіідных акарыформных кляшчоў (Acari: Acariformes: Eriophyoidea), адзін від цвёрдакрылых (Insecta: Coleoptera), чатыры віды лускакрылых (Insecta: Lepidoptera) і два віды перапончатакрылых (Insecta: Hymenoptera) насякомых. Максімальнай была заселенасць галаўтвараючым кляшчом *Aculus craspedobius* ліставых пласцінак вярбы белай (*S. alba*). Да ліку рэцэдэнтных формаў аднесены галаўтвараючы эрыяфіідны клешч *Aculus tetanothrix* і мініруючая моль *Stigmella salicis*. Мініруючыя залатка *Trachys minutus*, молі-стракаткі *Phyllonorycter pastorella* і *Phyllocnistis saligna*, моль *Leucoptera sinuella*, а таксама галаўтвараючыя сапраўдныя пільшчыкі *Euura proxima* і *Pontania vesicator* характарызаваліся нізкім або сярэднім узроўнямі заселенасці ліставых пласцінак верб. Адносная плошча пашкоджанай ліставай паверхні была максімальная для лічынак *Trachys minutus*.

Ключавыя словы: біразнастайнасць, Браслаўскае Паазер'е, Нарачанскае Паазер'е, ліставыя міны, ліставыя галы, асабліва ахоўныя прыродныя тэрыторыі

Введение. Род Ива (*Salix L.*; Malpighiales: Salicaceae) насчитывает во флоре Беларуси 16 аборигенных видов, многие из которых обычны в лесах разных формаций и формируют кустарники в поймах рек, иных характерных местопроизрастаниях, их отличает легкая межвидовая гибри-

дизайна и большое число гибридных форм [1, 2]. В настоящее время ивы широко представлены в декоративных зеленых насаждениях и рекреационных лесах, большей частью – это аборигенные ивы, отличающиеся очевидной декоративностью крон либо иными качествами (способность закреплять грунты и т. п.): ива белая (*Salix alba* L.), ива ломкая (*Salix fragilis* L.), ива пятитычинковая (*Salix pentandra* L.), ива остролистная (*Salix acutifolia* L.), ива корзиночная (*Salix viminalis* L.) и ива пурпурная (*Salix purpurea* L.). Ряд видов и форм рекомендованы к использованию в зеленом строительстве Республики Беларусь [3]. В советский период широко использовалась в обсадке берегов водоемов и водотоков ива ломкая, а также интродуцированные гибридного происхождения ивы плакучие: прелестная (*Salix × blanda* Andersson), сизая плакучая (*Salix × sepulcralis* Simonk.), формы ивы вавилонской (*Salix babylonica* L.); для закрепления откосов дорог – ивы остролистная (*S. acutifolia*) и корзиночная (*S. viminalis*); при создании декоративных зеленых насаждений населенных пунктов – ива белая (*S. alba*) и уже упомянутые выше плакучие ивы. К настоящему времени масштабы использования в зеленом строительстве ранее малоизвестных декоративных форм и культиваров ив, таких как *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-nishiki', *Salix matsudana* Koidz. или *Salix purpurea* L. 'Globosa', остаются ограниченными, тем более за пределами крупных городов Республики Беларусь и их пригородных зон.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) призваны содействовать сохранению в малонарушенном хозяйственной деятельностью человека состоянии природных комплексов, сформировавшихся в ходе естественно-исторического природного процесса. В Беларуси существует сеть особо охраняемых территорий различных назначения, статуса и размеров. К крупнейшим принадлежат национальные парки «Нарочанский» и «Браславские озера», организованные для сохранения ландшафтов и природных комплексов юго-запада [4] и северо-запада [5] Белорусского Поозерья. Помимо функции сохранения биоразнообразия эти ООПТ выполняют рекреационную функцию (в большей степени это относится к национальным паркам), на их территории и в ближайшем приграничье расположены населенные пункты, вне абсолютно заповедных зон ведется ограниченная хозяйственная деятельность. Национальный парк «Нарочанский» отличают обширные площади рекреационных лесов, где, как и в зеленых насаждениях населенных пунктов, особую значимость приобретает эстетическая ценность произрастающих здесь древесных растений, в том числе вышеперечисленных представителей рода *Salix*. Одним из факторов снижения декоративности древесных растений является деятельность фитофагов-вредителей и ее последствия.

Круг повреждающих ивы насекомых и клещей в условиях умеренной зоны Восточной Европы достаточно обширен, среди них есть как открытоживущие грызуны и сосущие фитофаги, так и минирующие и тератформирующие скрытоживущие формы [6]. Целенаправленные исследования вредителей ив в декоративных зеленых насаждениях и лесах фрагментарны и в условиях Беларуси они до последнего времени не проводились. При этом недавно была опубликована обзорная работа по минирующим филлобионтам ивовых (*Salicaceae*) Сибири [7]. По результатам выполнявшихся нами исследований было констатировано, что к числу основных вредителей ив в декоративных зеленых насаждениях Беларуси следует отнести восемь видов тератформирующих и минирующих фитофагов, в том числе один вид клещей и семь видов чешуекрылых, перепончатокрылых и двукрылых насекомых [8]. Целью данной работы была оценка повреждаемости фоновыми в условиях Беларуси галлоформирующими и минирующими фитофагами рассматриваемых в качестве декоративных растений представителей рода *Salix* в рекреационных лесах и зеленых насаждениях населенных пунктов на территории вышеуказанных ООПТ и их приграничья.

Материалы и методы исследований. Обследования ив на предмет отбора проб поврежденных минирующими насекомыми и галлоформирующими членистоногими листовых пластинок выполнялись в конце вегетационного периода 2024 г., чтобы оценить итоговые за сезон уровни поврежденности. По возможности отбирали выборки объемом не менее 35 листовых пластинок, как это практиковалось в выполнявшихся ранее исследованиях минирующих филлобионтов [9]. Собранные листья помещали в полиэтиленовые пакеты zip-lock для предотвращения потери тургора. Уровень заселенности и поврежденности листовых пластинок оценивался с использованием 4-балльных шкал, предложенных А. И. Блинцовым [10]. Мины личинок настоящих пилильщиков (Hymenoptera: Tenthredinidae) подвергались непосредственному подсчету. В лабораторных условиях собранные листья гербаризировали стандартным способом [11]. Крупные галлы личинок пилильщиков для предупреждения их деформации сушили в мелком песке [12]. Идентификацию фитофагов по повреждениям выполняли с использованием классических определителей [13, 14] и ключей специализированного интернет-портала [15]. Изображения с разрешением не менее 300 dpi получали с использованием планшетного сканера CanoScan 9000F Mark II и подвергали обработке средствами специализированного графического редактора ImageJ [16] в целях определения площади мин и листовых пластинок в целом. Анализ материалов предусматривал установление среднего числа

мин филлобионтов на отдельных листовых пластинках, средней площади отдельных мин, общей (суммарной) площади всех мин на отдельных листовых пластинках, относительной поврежденности (отношение общей площади мин к площади всей листовой пластинки) листовых пластинок ив. Количественные данные аккумулировали в электронных таблицах. Статистический анализ выполняли средствами программного пакета PAST 4.16 [17].

Работа выполнена в рамках НИР «Особенности структуры сообществ опылителей и минеров-филлобионтов лесных экосистем юго-запада Белорусского Поозерья» (№ госрегистрации 20211658) Государственной программы научных исследований «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг.

Результаты и их обсуждение. Из перечисленных ранее представителей рода *Salix*, характеризующихся приемлемой декоративностью, в условиях вышеуказанных ООПТ были обследованы ива белая (*S. alba*), ива ломкая (*S. fragilis*) и ива пятичичиновая (*S. pentandra*). Из числа листовых минеров и тератформирующих членистоногих эти ивы повреждали: два вида эриофиоидных клещей (Acari: Acariformes), один вид жесткокрылых (Insecta: Coleoptera), четыре вида чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) и два вида перепончатокрылых (Insecta: Hymenoptera) насекомых.

Галловый клещ *Aculus tetanothrix* (Nalepa, 1889) (Eriophyoidea: Eriophyidae) формирует продолговатые или округлые, голые или волосистые, располагающиеся не по краю листа головчатые галлы. Окраска их желтоватая, иногда светлее (беловатая) или темнее (с проявляющимся покраснением). Располагаются на листовых пластинках как поодиночке, так и группами.

Галловый клещ *Aculus craspedobius* (Nalepa, 1925) (Eriophyoidea: Eriophyidae) инициирует подворачивание утолщенных краев листовых пластинок на нижнюю сторону. Окраска галлов от светло- до темно-зеленой, иногда желтоватая или красноватая.

Минирующая ивовая златка, или златка-крошка (*Trachys minutus* (Linnaeus, 1758)) (Coleoptera: Buprestidae), повреждает многие листовые древесные породы, в условиях Беларуси минируют ивы не чаще, чем вязы, липы, другие деревья и кустарники. Мины пятновидные, непременно начинающиеся на вершине листа либо его лопасти (доли), с границами произвольных очертаний, быстро темнеющие.

Ивовая большая минирующая моль (*Phyllonorycter pastorella* (Zeller, 1846)) является представителем семейства молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae), специализированный фитофаг ив. Личинки формируют округлые, пятновидные, «стянутые» (натяжение внешней стенки мины при подсыхании эпидермальных тканей ведет к легкому ее стягиванию) мины на нижней стороне листьев ив. Они светлоокрашенные, хорошо заметны благодаря крупным размерам. Их местоположению на нижней стороне листовых пластинок соответствуют овальные темные пятна на верхней. Личинки окукливаются в коконах в противоположность другим видам повреждающих ивы молей-пестрянок рода *Phyllonorycter* (Hübner, 1822).

Ивовая сокоедка (*Phyllocnistis saligna* (Zeller, 1839)) также является представителем семейства Gracillariidae и специализированным фитофагом ив. Мины личинок *Ph. saligna* лентовидные, петляющие либо линейные, на неодревесневших побегах могут продолжаться на соседние листовые пластинки, оканчиваются на краю листа. Они субэпидермальные, вдоль проточенного хода может иметь место «вспучивание» эпидермиса листа.

Ивовая моль-крошка (*Stigmella salicis* (Stainton, 1854)) – фоновый в условиях Беларуси представитель семейства молей-крошек (Lepidoptera: Stigmellidae), специализированный фитофаг ив. Личинки *S. salicis* прокладывают в листовой паренхиме лентовидные извилистые ходы, заканчивающиеся небольшим расширением на конце. Посередине мины просматривается темная цепочка экскрементов.

Моль-крохотка *Leucoptera sinuella* (Reutti, 1853) из семейства Lyonetiidae (Lepidoptera) является фитофагом Salicaceae. Мины личинок *L. sinuella* выглядят как большие темные пятна на верхней стороне листьев.

Ивовый толстостенный пилильщик (*Euura proxima* (Serville, 1823)) – представитель семейства настоящих пилильщиков (Hymenoptera: Tenthredinidae). Галлы ложногусениц закрытые, без отверстий, выступают по обеим сторонам листа. Они продолговатые или почковидные, толстостенные, сначала зеленые, затем краснеющие, длиной до 10 мм.

Пилильщик пузыревидный (*Pontania vesicator* (Bremi, 1849)) из семейства настоящих пилильщиков (Hymenoptera: Tenthredinidae), специализированный фитофаг ив, в основном ивы пурпурной (*S. purpurea*). Закрытые галлы без отверстий. Большие, длиной до 20 мм продолговатой формы галлы одинаково выступают с обеих сторон листа.

Результаты учетов поврежденности листовых пластинок ив фоновыми видами минирующих и галлоформирующих членистоногих представлены в табл. 1. Для каждого местопроизрастания отмечено 4–5 видов фитофагов из девяти, охваченных исследованиями. Уровни заселенности листо-

вых пластинок ив отдельными минерами и галлообразователями следует оценить как невысокие. Максимальный уровень заселенности листовых пластинок (52,17 %, что соответствует трем баллам 4-балльной шкалы) был констатирован для краевого галлового клеща (*A. craspedobius*) на иве белой (*S. alba*), произраставшей в окрестностях д. Дубровка (Витебская обл., Браславский р-н, в границах Национального парка «Браславские озера»). Заселенность на уровне двух баллов отмечена минерами *T. minutus*, *Ph. pastorella* и *L. sinuella* не во всех местопроизрастаниях ив. Следует отметить низкую встречаемость галлов толстостенного ивового пилильщика (*E. proxima*), массового в условиях других регионов Беларуси.

Таблица 1. Заселенность (по 4-балльной шкале) минерами и галлообразователями листовых пластинок ив (*Salix* L.) в условиях национальных парков Белорусского Поозерья

Фитофаги			Местопроизрастание ив			
Вид	Семейство	Отряд	Окрестности д. Дубровка, 04.10.2024, <i>Salix alba</i> L.	Окрестности д. Дубровка, 04.10.2024, <i>Salix fragilis</i> L.	Окрестности оз. Рудаково, 04.10.2024, <i>Salix pentandra</i> L.	Окрестности к. п. Нарочь, 27.09.2024, <i>Salix fragilis</i> L.
<i>Aculus craspedobius</i>	Eriophyidae	Acariformes	3	—	—	1
<i>Aculus tetanothrix</i>	Eriophyidae	Acariformes	—	—	—	1
<i>Trachys minutus</i>	Buprestidae	Coleoptera	1	1	2	1
<i>Euura proxima</i>	Tenthredinidae	Hymenoptera	1	1	—	—
<i>Pontania vesicator</i>	Tenthredinidae	Hymenoptera	—	1	—	1
<i>Leucoptera sinuella</i>	Lyonetiidae	Lepidoptera	—	1	2	1
<i>Phyllocnistis saligna</i>	Gracillariidae	Lepidoptera	1	—	1	—
<i>Phyllonorycter pastorella</i>	Gracillariidae	Lepidoptera	2	—	—	—
<i>Stigmella salicis</i>	Nepticulidae	Lepidoptera	—	—	1	—

Ивовая моль-малютка (*S. salicales*) отмечена только на листовых пластинках ивы пятитычинковой (*S. pentandra*) в окрестностях оз. Рудаково (Минская обл., Мядельский р-н, Национальный парк «Нарочанский»). Относительная площадь поврежденной поверхности отдельных листовых пластинок не превышала 3,25 % при средней $2,31 \pm 0,94$ %. Личинками моли-крохотки *L. sinuella* повреждалось до 11,38 % поверхности листовых пластинок, тогда как личинками златки-крошки (*Trachys minutus*) – до 35,34 % (табл. 2), что не может не сказаться на декоративных качествах ив, актуальных для рекреационных лесов.

Таблица 2. Параметры поврежденности листовых пластинок ивы пятитычинковой (*Salix pentandra* L.) минирующими фитофагами в условиях Национального парка «Нарочанский» (окрестности оз. Рудаково, 04.10.2024)

Показатели	<i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758)		<i>Leucoptera sinuella</i> (Reutti, 1853)		<i>Stigmella salicis</i> (Stainton, 1854)	
	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %
Минимум	27,90	2,07	25,36	5,37	25,76	5,37
Максимум	592,30	35,34	115,72	11,38	45,05	11,38
Средняя арифметическая	134,41	9,13	112,34	7,98	35,41	7,98
Ошибка средней	43,74	2,57	12,95	0,72	9,65	0,72
Коэффициент вариации	112,73	97,52	34,59	26,89	34,59	26,89

Для ивы белой (*S. alba*) в условиях Национального парка «Браславские озера» отмечен не только высокий уровень заселенности краевым галловым клещом, но и поврежденности отдельных листовых пластинок личинками моли-пестрянки *Ph. pastorella*: минами было занято до 71,48 % листовой поверхности (при среднем значении $12,57 \pm 3,63$ %). Поврежденность листовых пластинок *S. alba* личинками златки достигала лишь 24,53 % (табл. 3). Только на иве белой отмечены мины ивовой сокоедки (*Ph. saligna*), относительная площадь поврежденной листовой поверхности составляла лишь $3,37 \pm 0,61$ %.

Таблица 3. Параметры поврежденности листовых пластинок ивы белой (*Salix alba* L.) минерирующими и галлоформирующими фитофагами в условиях Национального парка «Браславские озера» (окрестности д. Дубровка, 04.10.2024)

Показатели	Минер <i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758)		Минер <i>Phyllonorycter pastorella</i> (Zeller, 1846)		Минер <i>Phyllocnistis saligna</i> (Zeller, 1839)		Галлообразователь <i>Aculus craspedobius</i> (Nalepa, 1925)		Галлообразователь <i>Euura proxima</i> (Serville, 1823)	
	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %
Минимум	4,50	0,57	13,40	1,89	13,90	1,02	3,20	0,41	8,90	1,31
Максимум	215,5	24,53	182,80	71,48	40,80	5,47	303,90	50,20	41,90	9,14
Средняя арифметическая	63,86	6,62	76,71	12,57	26,89	3,37	40,95	6,48	27,68	4,90
Ошибка средней	23,44	2,43	10,54	3,63	4,63	0,61	13,47	2,07	4,35	0,96
Коэффициент вариации, %	110,16	110,02	58,31	122,69	42,17	44,23	167,77	162,60	44,45	55,61

Иву ломкую (*S. fragilis*) из числа галлообразователей в окрестностях к. п. Нарочь повреждали оба вида галловых клещей. При этом относительная площадь поврежденной клещами *A. craspedobius* листовой поверхности составляла $6,48 \pm 2,07$ % (табл. 4). В окрестностях д. Дубровка (Национальный парк «Браславские озера») представлялось возможным оценить значения параметров поврежденности листовых пластинок личинками пилильщиков-галлообразователей (табл. 5), относительная площадь занятой галлами ивового толстостенного пилильщика (*E. proxima*) листовой поверхности составляла $2,95 \pm 0,72$ %, пузыревидного пилильщика (*P. vesicator*) – $4,17 \pm 0,99$ %. Уровень поврежденности отдельных листовых пластинок *S. fragilis* личинками ивовой минерирующей златки (*T. minutus*) был выше: относительная площадь занятой минами личинок *T. minutus* листовой поверхности составляла $15,22 \pm 3,89$ %.

Таблица 4. Параметры поврежденности листовых пластинок ивы ломкой (*Salix fragilis* L.) минерирующими и галлоформирующими фитофагами в условиях Национального парка «Нарочанский» (к. п. Нарочь, 26.09.2024)

Показатели	Минер <i>Leucoptera sinuella</i> (Reutti, 1853)				Галлообразователь <i>Aculus craspedobius</i> (Nalepa, 1925)	
	Общая площадь мин, мм ²	Площадь отдельных мин, мм ²	Количество мин на листовой пластинке	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Общая площадь галлов, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %
Минимум	4,99	4,99	1	0,28	6,55	0,5
Максимум	177,77	72,41	6	7,81	34,75	1,7
Средняя арифметическая	36,76	21,27	1,69	2,54	18,42	1,01
Ошибка средней	13,32	5,58	0,40	0,70	4,80	0,20
Коэффициент вариации, %	130,65	96,56	84,90	98,82	58,23	44,88

Таблица 5. Параметры поврежденности листовых пластинок ивы ломкой (*Salix fragilis* L.) минерирующими и галлоформирующими фитофагами в условиях Национального парка «Браславские озера» (окрестности д. Дубровка, 04.10.2024)

Показатели	Минер <i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758)		Минер <i>Leucoptera sinuella</i> (Reutti, 1853)		Галлообразователь <i>Pontania vesicator</i> (Bremi, 1849)		Галлообразователь <i>Euura proxima</i> (Serville, 1823)	
	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь мин, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь галлов, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %	Площадь галлов, мм ²	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %
Минимум	15,42	0,57	10,20	0,27	30,70	1,09	61,40	2,11
Максимум	2795,1	79,82	230,60	10,16	293,20	8,92	117,40	4,38
Средняя арифметическая	358,74	15,22	70,84	2,99	108,24	4,17	95,03	2,95
Ошибка средней	115,55	3,89	12,99	0,63	33,91	0,99	17,14	0,72
Коэффициент вариации	157,79	125,19	82,03	93,98	88,61	67,03	31,21	42,32

Таким образом, заселенность фоновыми видами минирующих и галлоформирующих членистоногих листовых пластинок ив в национальных парках Белорусского Поозерья составила три балла по 4-балльной шкале для одного вида, эриофиоидного клеща *A. craspedobius*, тогда как для остальных восьми видов минеров и галлообразователей не превышала двух баллов. Максимальный уровень поврежденности отдельных листовых пластинок был констатирован для моли-пестрянки *Ph. pastorella*: минами было занято до 71,48 % листовой поверхности.

Закключение. Даны оценки повреждаемости фоновыми в условиях Беларуси видами минирующих и галлоформирующих насекомых и клещей листовых пластинок ив белой (*Salix alba* L.), пяти-тычинковой (*Salix pentandra* L.) и ломкой (*Salix fragilis* L.) в национальных парках «Нарочанский» и «Браславские озера» в сезон вегетации 2024 г., в осенний период по завершении развития фитофагов и до наступления листопада.

Максимальной была заселенность листовых пластинок ивы белой (*S. alba*) галлообразующим клещом *Aculus craspedobius* (50,20 %). Минирующие златка *Trachys minutus*, моли-пестрянки *Phyllonorycter pastorella* и *Phyllocnistis saligna*, моль-крохотка *Leucoptera sinuella*, а также галлообразующие настоящие пилильщики *Euura proxima* и *Pontania vesicator* характеризовались низким или средним уровнями заселенности листовых пластинок ив. К числу рецедентных форм отнесены галлообразующий эриофиоидный клещ *Aculus tetanothrix* и минирующая моль *Stigmella salicis*.

Методами компьютерной планиметрии установлена площадь отдельных мин молей-пестрянок *Phyllonorycter pastorella* на листовых пластинках ивы ($76,71 \pm 10,54 \text{ мм}^2$), сокоедки *Phyllocnistis saligna* ($26,89 \pm 4,63 \text{ мм}^2$), моли-крохотки *Leucoptera sinuella* ($112,34 \pm 12,95 \text{ мм}^2$). Относительная площадь повреждаемой личинками минирующей златки *Trachys minutus* листовой поверхности достигает $15,22 \pm 3,89 \%$, для остальных галлообразующих и минирующих фитофагов она была ниже.

Список использованных источников

1. Парфенов, В. И. Ивы (*Salix* L.) Белоруссии: таксономия, фитоценология, ресурсы / В. И. Парфенов, И. Ф. Мазан. – Минск: Наука и техника, 1986. – 166 с.
2. Мазан, И. Ф. Семейство Salicaceae Mirb. – Ивовые / И. Ф. Мазан // Определитель высших растений Беларуси. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – С. 119–124.
3. Сидорович, Е. А. Ассортимент декоративных деревьев и кустарников для зеленого строительства Беларуси и рекомендации по оптимизации условий выращивания сеянцев / Е. А. Сидорович, И. М. Гаранович, А. И. Чаховский. – Минск: Тэхналогія, 1996. – 62 с.
4. Национальный парк «Нарочанский». – URL: <https://narochny.by> (дата доступа: 02.02.2025).
5. Национальный парк «Браславские озера». – URL: <https://braslavy.by/> (дата доступа: 02.02.2025).
6. Гусев, В. И. Ивы (*Salix* – разные виды) / В. И. Гусев, М. Н. Римский-Корсаков // Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М.: Лесная промышленность, 1984. – С. 198–223.
7. Salicaceae-feeding leaf-mining insects in Siberia: distribution, trophic specialization, and pest status / N. I. Kirichenko, M. V. Skvortsova, V. Petko [et al.] // Contemporary Problems of Ecology. – 2018. – Vol. 11, № 6. – P. 576–593.
8. Пошелюк, А. Д. Тератформирующие и минирующие фитофаги – основные вредители ив в декоративных зеленых насаждениях Беларуси / А. Д. Пошелюк // Молодежь в науке – 2024: XXI Междунар. науч. конф. молодых учен., Минск, 29–31 окт. 2024 г.: тез. докл. / Нац. акад. наук Беларуси, Совет молодых учен.; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2024. – С. 405–407.
9. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений: учеб. материалы / О. В. Синчук, А. С. Рогинский, В. В. Даниленко [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – 30 с.
10. Блинцов А. И. К методике определения устойчивости древесных растений к вредителям / А. И. Блинцов // Ботаника: исследования. – 1986. – Вып. 27. – С. 126–127.
11. Гербарное дело: справочное руководство / под ред. Д. В. Гельмана // Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 341 с.
12. Петров, Д. Л. Тератформирующие членистоногие – вредители зеленых насаждений Беларуси: справ.-метод. пособие / Д. Л. Петров, С. В. Буга. – Минск: БГУ, 2008. – 42 с.
13. Гусев, В. И. Определитель повреждений деревьев и кустарников / В. И. Гусев, М. Н. Римский-Корсаков. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1951. – 580 с.
14. Гусев, В. И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве: справочник / В. И. Гусев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
15. Plant Parasites of Europe – leafminers, galls and fungi. – URL: <https://bladmineerders.nl/> (date of access: 07.02.2025).
16. Сауткин, Ф. В. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов / Ф. В. Сауткин. – Минск: БГУ, 2013. – 28 с.
17. PAST 4.16. PAST 4 manual. – URL: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/downloads/-past4manual.pdf> (date of access: 07.01.2025).

Поступила 24.02.2025