
ИЗУЧЕНИЕ

И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ

THE STUDY

AND REHABILITATION OF ECOSYSTEMS

УДК 632.772(476)

ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЛИЧИНКАМИ МИНИРУЮЩЕЙ МУХИ *CHROMATOMYIA APRILINA* GOUREAU, 1851 ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЖИМОЛОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*LONICERA XYLOSTEUM* L.) В УСЛОВИЯХ НАСАЖДЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

М. В. ВОЛОСАЧ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

В насаждениях Центрального ботанического сада НАН Беларуси (г. Минск) в октябре 2018 г. выполнялась обработка гербарных сборов, поврежденных личинками минирующей мухи (*Chromatomyia aprilina* Goureaux, 1851) листьев жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum* L.). Она включала сканирование и последующее изучение полученных изображений методами компьютерной планиметрии. При этом отмечено, что площадь отдельных мин личинок *Ch. aprilina* на листовых пластинках *L. xylosteum* к концу вегетационного сезона составляла от 0,04 до 4,97 см², суммарная – 0,17–4,97 см². Относительная площадь поврежденной листовой поверхности варьировала от 1,13 до 52,92 %. Корреляция между площадью отдельных мин и общей площадью листовых пластинок, на которых они сформировались, выявлена не была. Показано, что площадь отдельных мин не может использоваться в качестве критерия для установления возраста личинок *Ch. aprilina*.

Ключевые слова: листовые мины; зеленые насаждения; филлобионты; Diptera; Agromyzidae.

Образец цитирования:

Волосач МВ. Оценка поврежденности личинками минирующей мухи *Chromatomyia aprilina* Goureaux, 1851 листовой поверхности жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum* L.) в условиях насаждений Центрального ботанического сада НАН Беларуси. *Журнал Белорусского государственного университета. Экология*. 2020;1:13–16.

For citation:

Volosach MV. Assessment of damage caused by mining fly *Chromatomyia aprilina* Goureaux, 1851 larvae to leaf surface of fly honeysuckle (*Lonicera xylosteum* L.) in the conditions of Central Botanical Gardens of the National Academy of Sciences of Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Ecology*. 2020;1:13–16. Russian.

Автор:

Марина Владимировна Волосач – аспирантка кафедры зоологии биологического факультета.

Author:

Marina. V. Volosach, post graduate student at the department of zoology, faculty biology.
marinavolosach@yahoo.com

ASSESSMENT OF DAMAGE CAUSED BY MINING FLY *CHROMATOMYIA APRILINA* GOUREAU, 1851 LARVAE TO LEAF SURFACE OF FLY HONEYSUCKLE (*LONICERA XYLOSTEUM* L.) IN THE CONDITIONS OF CENTRAL BOTANICAL GARDENS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

M. V. VOLOSACH^a

^aBelarusian State University,
4 Niezależnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Based on the data, obtained by processing the herbarium collections of fly honeysuckle leaves (*Lonicera xylosteum* L.) damaged by mining fly (*Chromatomyia aprilina* Goureau, 1851) larvae carried out in the green areas of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk) in October 2018, that included scanning and subsequent processing of obtained images by computer planimetry methods, it was found that the area of individual mines of *Ch. aprilina* on *L. xylosteum* leaf blades by the end of the growing season ranged from 0.04 cm² to 4.97 cm², the total area – 0.17–4.97 cm². The relative area of the damaged leaf surface varied from 1.13 to 52.92 %. A correlation between the area of individual mines and the total area of leaf blades where they have been formed was not revealed. It was shown that the area of individual mines cannot be used as a criterion for determination of *Ch. aprilina* larval instars.

Key words: leaf mines; green areas; phyllobionts; Diptera; Agromyzidae.

Введение

Жимолость обыкновенная, или лесная (*Lonicera xylosteum* L.) – аборигенный вид флоры Беларуси, листопадный кустарник высотой до 3 м, хорошо переносящий условия антропогенного воздействия [1]. Имея декоративные формы, она находит применение, наряду с другими видами и садовыми формами жимолостей, в современном зеленом строительстве Беларуси, играя вспомогательную роль в парковых насаждениях, особенно создаваемых на месте естественных лесных массивов, выступая в составе подлеска и опушек [1]. По всей территории страны входит в состав подлеска рекреационно-оздоровительных лесов, расположенных в черте городов или в их ближайших окрестностях. Следует отметить, что выделение категории рекреационно-оздоровительных лесов предусмотрено последней редакцией Лесного кодекса Республики Беларусь от 2015 г. [2].

Рекреационно-оздоровительные леса используются в качестве мест массового отдыха, служат туристическим, культурно-воспитательным и другим целям, имеют важное эстетическое значение. Городские и пригородные леса испытывают существенный рекреационный пресс, приводящий к угнетению напочвенного покрова и древесно-кустарниковой растительности [3], поэтому их состояние нуждается в особом мониторинге. Дополнительный фактор, снижающий жизнеспособность растений и их декоративность, – воздействие со стороны фитофагов (грызущих, галло- или миноформирующих членистоногих).

Жимолости повреждаются комплексом фитофагов [4], в том числе минирующими мухами семейства Agromyzidae (Diptera). Все повреждающие жимолости агромизиды являются на стадии личинки эндобионтными филлофагами. Негативный эффект деятельности филлофагов заключается в снижении площади фотосинтезирующей поверхности за счет выедания личинками хлорофиллоносной паренхимы, что также ведет к уменьшению производимой биомассы. Повреждения минирующими личинками жилок листьев, то есть проводящих тканей, имеют следствием пожелтение и некроз целых листовых пластинок или их фрагментов [5]. Множественные нарушения целостности покровов при откладке яиц и питании самками агромизид соком растений служат «воротами» для проникновения различных инфекций растений, могут приводить к пожелтению и увяданию [6].

В условиях Беларуси *L. xylosteum* повреждают 6 видов агромизид, среди которых рассматриваемая в данной работе *Chromatomyia aprilina* Goureau, 1851 [7]. Ареал вида включает Ирландию, Британию, Норвегию, Францию (в том числе Корсику), Германию, Австрию, Чехию, Польшу, Португалию, Испанию, Италию и Северную Африку [8]. По спектру питания, – это олигофаг, развивающийся на жимолостях (*Lonicera* L.) и снежноягодниках (*Symphoricarpos* Duhamel) [9], принадлежащих к семейству Жимолостных (Caprifoliaceae).

Материалы и методы исследования

Для оценки повреждаемости листовой поверхности жимолости обыкновенной личинками *Ch. aprilina* использованы сборы листовых пластинок, выполненные на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси (г. Минск) в одной точке – 53.914030 N, 27.615220 E. Сбор проводился в октябре

(10.10.2018), после окончания периода развития личинок, что позволило установить итоговый уровень поврежденности. Собранный материал временно помещали в пакеты с застежкой zip-lock для сохранения влаги листьями, а затем гербаризировали общепринятыми методами [10]. Всего было проанализировано 113 листовых пластинок.

Идентификация минера осуществлялась по совокупности характеристик мин, которые являются видоспецифичными, а также по определительным таблицам специализированных интернет-порталов [9; 11; 12].

Для получения изображений поврежденных листьев использовали сканер Epson Perfection 4180 Photo (разрешение 300 dpi). Для расчета поврежденности листовых пластинок применяли специализированный графический редактор ImageJ в соответствии с методикой, предложенной Ф. В. Сауткиным [13]. Статистическая обработка данных, а именно расчет значений средних арифметических и непараметрического коэффициента ранговой корреляции по Спирмену (r_{sp}), проводилась средствами свободно распространяемого программного обеспечения PAST 3.25.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам выполненных определений площадей отдельных мин и площадей листовых пластинок, на которых они размещались, представляется возможным констатировать, что площади мин варьировали в диапазоне от 0,04 до 4,97 см² при среднем значении 1,29±0,94 см² (коэффициент вариации переменной очень высокий – 72,80 %).

Мины личинок *Ch. aprilina* светлые, хорошо контрастирующие окраской с неповрежденными участками листовых пластинок, что обеспечивает высокую точность определения их площади методами компьютерной планиметрии. Расположившись на нижней стороне листовой пластинки, мина переходит на верхнюю ее сторону, размещаясь вдоль главной жилки листа, от которой отходят коридоры по обе ее стороны. Мины часто коллективные, обширные, по нашим наблюдениям, в каждой может развиваться до 5 личинок. Это делает проблематичной дифференциацию мин как по возрастам формирующих их личинок, так и по числу населяющих отдельную мину их экземпляров.

На рис. представлена диаграмма рассеяния значений показателя площади отдельных мин личинок *Ch. aprilina* на листовых пластинках *L. xylosteum*. Как следует из характера размещения точек, некоторые их сгущения визуализация выделить не позволяет. Таким образом, размерная дифференциация мин не может быть инструментом ни для определения возраста личинок, ни для установления числа населяющих отдельную мину личинок *Ch. aprilina*.

При этом не выявлена корреляция между площадью отдельных мин личинок жимолостной минирующей мухи и площадью поверхности листовых пластинок, на которых они сформированы ($r_{sp} = 0,17$).

Суммарная площадь мин *Ch. aprilina* на листовых пластинках *L. xylosteum* варьировала от 0,17 до 4,97 см². При этом относительная поврежденность листовой поверхности отдельных листьев жимолости обыкновенной составляла от 1,13 до 52,92 %. В каждом случае следует говорить о высоком уровне поврежденности листьев минерами, что не может не иметь следствием существенное снижение декоративности.

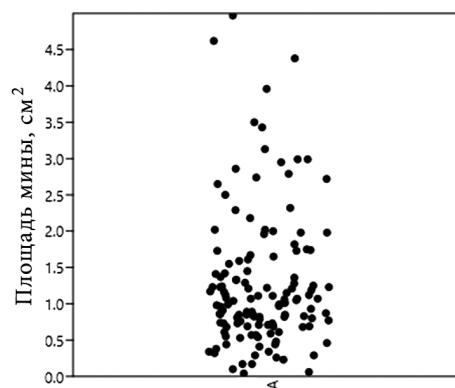


Рис. Диаграмма рассеяния значений показателя площади отдельных мин личинок минирующей мухи *Chromatomyia aprilina* Goureaux, 1851 на листовых пластинках жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum* L.)

Fig. The scatter plot of the area (square) index values of individual mines of the mining fly *Chromatomyia aprilina* Goureaux, 1851 on the leaf plates of Fly honeysuckle (*Lonicera xylosteum* L.)

Таким образом, для установления средней площади мин личинок *Ch. aprilina* разных возрастов необходимы дополнительные исследования, в ходе которых возраст будет определяться не на основе значений показателя площади отдельных мин, а по признакам формирующих их личинок.

Заклучение

По результатам выполненных исследований установлено, что площадь одиночных мин личинок жимолостной минирующей мухи (*Chromatomyia aprilinea* Gougeau, 1851) на листовых пластинках жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum* L.), произрастающей в насаждениях Центрального ботанического сада НАН Беларуси (г. Минск), к концу вегетационного сезона составляла от 0,04 до 4,97 см², тогда как суммарная – от 0,17 до 4,97 см².

Относительная площадь поврежденной минером листовой поверхности составляла от 1,13 до 52,92 %. Не выявлена корреляция между площадью мин и общей площадью листовых пластинок, на которых они сформировались. С использованием диаграммы рассеяния продемонстрировано, что площадь мин не может использоваться как критерий для установления возраста формирующих их личинок *Ch. aprilinea*.

Библиографические ссылки

1. Чаховский АА, Орленок ЕИ. Культура жимолости в Белоруссии. Минск: Наука и техника; 1989. 70 с.
2. Лесной кодекс Республики Беларусь от 24 декабря 2015 г. № 332-З. *Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь*. 2015;2(2330).
3. Горшков СП. *Концептуальные основы геоэкологии*. Смоленск: Смоленский гуманитарный университет; 1998. 288 с.
4. Сауткин ФВ. Таксономический состав и структура комплекса членистоногих-фитофагов – вредителей жимолостей (*Lonicera* spp.) в условиях зеленых насаждений Беларуси. В: *Структура и динамика биоразнообразия. Материалы I Республиканской заочной научно-практической конференции молодых ученых, Минск, Беларусь*. Минск: БГУ; 2019. с. 75–80.
5. Michalska Z, Myssura M. Damages caused by leaf-mining flies (Diptera: Agromyzidae, Anthomyiidae). *Dipteron*. 2007;23:21–25.
6. Civelek H.S., Önder F. An investigation on the role of leafminers (Diptera: Agromyzidae) on transmission of plant diseases. *Turkish Journal Entomology*. 1997;21:233–241.
7. Волосач МВ, Буга СВ. Комплексная оценка вредности минирующих мух (Diptera: Agromyzidae) – вредителей декоративных древесных растений Беларуси. В: *Защита растений. Сборник научных трудов*. 2019; 43:220–229.
8. Martinez M. 2013. Fauna Europaea. Version 2.4 [Internet; cited 2020 February 7]. Available from: <http://www.faunaeur.org>.
9. Ellis WN. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi [Internet; cited February 7]. Available from: <http://www.bladmineerders.nl>.
10. Гельман ДВ, редактор. *Гербарное дело: справочное руководство: русское издание*. Кью: Королевский ботанический сад; 1995. 341 с.
11. Edmunds R. British Leafminers [Internet; cited 2020 February 7]. Available from: <http://www.ukflymines.co.uk>.
12. Pitkin B, et al. The leaf and stem mines of British flies and other insects [Internet; cited 2020 February 7]. Available from: <http://www.leafmines.co.uk>.
13. Сауткин ВФ. *Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов*. Минск: БГУ; 2013. 28 с.

References

1. Chakhovskii AA, Orlenok EI. *Kul'tura zhimolosti v Belorussii* [Honeysuckle cultivation in Belarus]. Minsk: Nauka i tekhnika; 1989. 70 p. Russian.
2. *Lesnoi kodeks Respubliki Belarus' ot 24 dekabrya 2015 g. № 332-3* [The Forestry Code of the Republic of Belarus of December 24, 2015. № 332-3]. *Natsional'nyy reestr pravovyykh aktov Respubliki Belarus'*. 2015;2(2330). Russian.
3. Gorshkov SP. *Kontseptual'nye osnovy geoekologii* [Conceptual fundamentals of geoecology]. Smolensk: Smolenskiy gumanitarnyy universitet; 1998. 288 p. Russian.
4. Sautkin FV. *Taksonomicheskii sostav i struktura kompleksa chlenistonogikh-fitofagov – vrediteli zhimolostei (Lonicera spp.) v usloviyakh zelenykh nasazhdenii Belarusi* [The taxonomic composition and structure of the arthropod-phytophages complex – pests of honeysuckle (*Lonicera* spp.) in the green areas in Belarus]. In: *Struktura i dinamika bioraznoobraziya. Materialy I Respublikanskoj zaochnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, Minsk, Belarus'*. Minsk: BGU; 2019. с. 75–80. Russian.
5. Michalska Z, Myssura M. Damages caused by leaf-mining flies (Diptera: Agromyzidae, Anthomyiidae). *Dipteron*. 2007;23:21–25.
6. Civelek HS, Önder F. An investigation on the role of leafminers (Diptera: Agromyzidae) on transmission of plant diseases. *Turkish Journal Entomology*. 1997;21:233–241.
7. Volosach MV, Buga SV. *Kompleksnaya otsenka vredenosti miniruyushchikh mukh (Diptera: Agromyzidae) – vrediteli dekorativnykh drevesnykh rastenii Belarusi* [Complex harmfulness assessment of mining flies (Diptera: Agromyzidae) – pests of ornamental woody plants in Belarus]. In: *Zashchita rastenii. Sbornik nauchnykh trudov*. 2019;43:220–229. Russian.
8. Martinez M. 2013. Fauna Europaea. Version 2.4 [Internet; cited 2020 February 7]. Available from: <http://www.faunaeur.org>.
9. Ellis WN. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi [Internet; cited February 7]. Available from: <http://www.bladmineerders.nl>.
10. Gel'tman DV, editor. *Gerbarnoe delo: spravocnoe rukovodstvo* [Herbarium: reference guide]. K'yu: Korolevskiy botanicheskiy sad; 1995. 341 p. Russian.
11. Edmunds R. British Leafminers [Internet; cited 2020 February 7]. Available from: <http://www.ukflymines.co.uk>.
12. Pitkin B, et al. The leaf and stem mines of British flies and other insects [Internet; cited 2020 February 7]. Available from: <http://www.leafmines.co.uk>.
13. Sautkin VF. *Ispol'zovanie programmnykh sredstv analiza tsifrovyykh izobrazhenii dlya opredeleniya razmernykh kharakteristik biologicheskikh ob'ektov* [The use of digital image analysis software for determining the dimensional characteristics of biological objects]. Minsk: BGU; 2013. 28 p. Russian.

Статья поступила в редакцию 21.02.2020.
Received by editorial board 21.02.2020.