

УДК 632.772(476)

МИНИРУЮЩИЕ МУХИ (DIPTERA: AGROMYZIDAE) – ФИТОФАГИ ЖИМОЛОСТЕЙ (*LONICERA* L.) И СНЕЖНОГОДНИКОВ (*SYMPHORICARPOS* DUHAMEL) В ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЕЛЕНых НАСАЖДЕНИЯХ БЕЛАРУСИ

М. В. ВОЛОСАЧ¹⁾

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

Результаты исследований 2016–2019 гг. показали, что в декоративных зеленых насаждениях Беларуси жимолости (*Lonicera* L.) и снежноягодники (*Symphoricarpos* Duhamel) повреждаются личинками 6 видов минирующих мух (Diptera: Agromyzidae): *Aulagromyza cornigera* (Griffiths, 1973), *Aulagromyza hendeliana* (Hering, 1926), *Aulagromyza luteoscutellata* (de Meijere, 1924), *Chromatomyia aprilina* (Goureau, 1851), *Chromatomyia lonicerae* (Robineau-Desvoidy, 1851), *Chromatomyia periclymeni* (Hendel, 1922). Представлены данные о трофических связях, основных особенностях биологии, распространенности агромизид в условиях Беларуси, а также о характере повреждений личинками листовых пластинок жимолостей и снежноягодников.

Ключевые слова: вредоносность; декоративные кустарники; интродуценты; минеры; тамнобионты; филлобионты.

Образец цитирования:

Волосач МВ. Минирующие мухи (Diptera: Agromyzidae) – фитофаги жимолостей (*Lonicera* L.) и снежноягодников (*Symphoricarpos* Duhamel) в декоративных зеленых насаждениях Беларуси. *Журнал Белорусского государственного университета. Биология.* 2020;1:47–54.
<https://doi.org/10.33581/2521-1722-2020-1-47-54>

For citation:

Volosach MV. Mining flies (Diptera: Agromyzidae) – phytophages of honeysuckles (*Lonicera* L.) and snowberries (*Symphoricarpos* Duhamel) in green areas in Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Biology.* 2020;1:47–54. Russian.
<https://doi.org/10.33581/2521-1722-2020-1-47-54>

Автор:

Марина Владимировна Волосач – аспирантка кафедры зоологии биологического факультета. Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор С. В. Буга.

Author:

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

MINING FLIES (DIPTERA: AGROMYZIDAE) – PHYTOPHAGES OF HONEYSUCKLES (*LONICERA* L.) AND SNOWBERRIES (*SYMPHORICARPOS* DUHAMEL) IN GREEN AREAS IN BELARUS

M. V. VOLOSACH^a

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

According to the results of investigations, carried out in 2016–2019, it was found that in the conditions of green areas of Belarus, honeysuckles (*Lonicera* L.) and snowberries (*Symphoricarpos* Duhamel) has been damaged by larvae of 6 species of mining flies (Diptera: Agromyzidae): *Aulagromyza cornigera* (Griffiths, 1973), *Aulagromyza hendeliana* (Hering, 1926), *Aulagromyza luteoscutellata* (de Meijere, 1924), *Chromatomyia aprilina* (Goureau, 1851), *Chromatomyia lonicerae* (Robineau-Desvoidy, 1851), *Chromatomyia periclymeni* (Hendel, 1922). The basic data on trophic relations, the main characteristics of ecology, the distribution in the conditions of Belarus, and the pattern of damages causing by larvae to leaf plates of honeysuckles and snowberries are presented.

Keywords: harmfulness; ornamental shrubs; introduced plants; miners; tannobionts; phyllobionts.

Введение

Жимолости (*Lonicera* L.) и снежноягодники (*Symphoricarpos* Duhamel) – кустарники семейства жимолостных (Caprifoliaceae). Жимолости – прямостоячие, стелющиеся или вьющиеся листопадные либо вечнозеленые кустарники. В мировой флоре насчитывается около 200 видов, в каталоге дендрария Центрального ботанического сада НАН Беларуси (г. Минск) числится 68 видов [1]. В республике проводились интродукционные испытания 46 видов жимолостей, из которых 6 видов охарактеризованы как отличающиеся высокими декоративными качествами – обильным и продолжительным цветением, а некоторые еще и эстетически привлекательными плодами [2]. Снежноягодники – листопадные кустарники. Из 16 видов мировой флоры [3] в коллекциях Центрального ботанического сада представлены 8 видов [1]. В практике зеленого строительства Беларуси используется фактически лишь снежноягодник белый, или кистистый (*Symphoricarpos albus* L.). Отличаясь высокой декоративностью, жимолости и снежноягодники применяются при создании живых изгородей, крупных бордюров, в солитерных посадках. Некоторые виды жимолостей, например жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.), используются для вертикального озеленения. Как жимолости, так и снежноягодник белый хорошо переносят антропогенный пресс, что вместе с высокими декоративными качествами обуславливает в настоящее время их широкое применение в зеленом строительстве Беларуси [4].

Кустарники родов *Lonicera* и *Symphoricarpos* повреждаются фитофагами различных таксонов, в Беларуси среди них выделяются настоящие тли (Rhynchota: Sternorrhyncha: Aphidoidea) [5], чешуекрылые насекомые (Lepidoptera) [6] и минирующие мухи (Agromyzidae). Семейство агромизид отряда двукрылых насекомых (Diptera) насчитывает в мировой фауне около 2900 видов, представители таксона распространены повсеместно [7]. Личинки агромизид питаются внутри тканей различных органов растений, чаще всего листьев, что приводит к образованию так называемых мин – камер в паренхиматозных тканях. В случае листовых мин, как это имеет место при повреждении агромизидами жимолостей и снежноягодников, личинками выедается мезофилл, но эпидермальный слой остается нетронутым. При этом некротизация происходит в результате прекращения питания клеток, а не вследствие их непосредственного повреждения фитофагами.

Из-за минирования листовых пластинок сокращается фотосинтезирующая поверхность, снижается жизнеспособность растений и их устойчивость к неблагоприятному воздействию абиотических и биотических факторов среды. Помимо этого, в микроповреждения, наносимые яйцекладами самок агромизид при яйцекладке, может проникать инфекционное начало [8]. В декоративных зеленых насаждениях основным фактором вредоносности этих фитофагов является снижение декоративности растений и посадок в целом [9].

Агромизиды до недавнего времени не были объектами систематических целенаправленных исследований в Беларуси. Сейчас для ее фауны известно 93 вида минирующих мух [10]. Из них 20 видов являются дендробионтами, т. е. повреждают древесно-кустарниковые растения, при этом 13 видов выступают вредителями декоративных деревьев и кустарников [9].

Цель настоящей статьи – обобщение информации о видовом составе, трофических связях, особенностях биологии и экологии, а также характере вредоносности агромизид, повреждающих в зеленых насаждениях Беларуси декоративные деревья и кустарники, включая интродуцированные в рамках работ по мобилизации растительных ресурсов.

Материалы и методы исследования

В работе использованы энтомологические и гербарные сборы, а также данные энтомофитопатологических обследований кустарников, выполненных в течение вегетационных сезонов 2016–2019 гг. в зеленых насаждениях на территории всех административных областей и районов интродукции древесных растений [11] в Беларуси. Детализированные обследования интродуцентов проводили в арборетуме и ландшафтном парке Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Рандомизированный отбор поврежденных фитофагами листьев осуществляли в zip-пакеты для временного хранения. В последующем материал гербаризировали по стандартной методике [12]. Для видовой идентификации агромизид использовали соответствующие определительные таблицы и ключи [13–16].

Уровни заселенности и поврежденности растений оценивали по 4-балльной шкале, предложенной А. И. Блинцовым [17] для листогрызущих, сосущих, минирующих и галлообразующих насекомых. Согласно ей при отсутствии повреждений и фитофагов на растении заселенность и поврежденность оцениваются в 0 баллов, при поврежденности до 5 % и заселенности до 10 % присваивается 1 балл, при заселенности и поврежденности до 1/3 листовых пластинок – 2 балла, до 50 % – 3 балла, более 50 % – 4 балла.

Результаты и их обсуждение

Выполненные исследования показали, что жимолости и снежнягодники в разного типа декоративных зеленых насаждениях Беларуси повреждают (минируют листовые пластинки) личинки 6 видов агромизид, а именно: *Aulagromyza cornigera* (Griffiths, 1973), *Aulagromyza hendeliana* (Hering, 1926), *Aulagromyza luteoscutellata* (de Meijere, 1924), *Chromatomyia aprilina* (Goureau, 1851), *Chromatomyia lonicerae* (Robineau-Desvoidy, 1851), *Chromatomyia perichlymeni* (Hendel, 1922). На основе анализа фаунистических списков для сопредельных стран [18] можно предположить возможное обнаружение в Беларуси еще одного вида агромизид, повреждающих жимолости и снежнягодники, – *Chromatomyia isicae* (Hering, 1962), известного в Литве и России [14]. Тем не менее в ходе многолетних исследований фитофагов – вредителей зеленых насаждений Беларуси – этот вид выявить не удалось.

В табл. 1 приведена информация о периоде развития личинок и характере размещения пупариев, а также основных характеристиках (признаках) мин агромизид.

Поскольку визуальный ряд позволяет дополнить словесные описания и облегчить определение фитофагов по наносимым ими повреждениям, на рис. 1–6 представлены изображения листовых пластинок с минами личинок агромизид, охарактеризованными в табл. 1.

Представленные в табл. 1 характеристики мин имеют не только диагностическое значение. Сведения об окукливании личинок внутри либо вне мин актуальны также для решения задачи выведения имаго минирующих мух в целях верификации определения таксономической принадлежности по имагинальным признакам, для получения выборок взрослых насекомых при проведении исследований и т. п.

Практическое значение имеет информация о круге жимолостей и снежнягодников, повреждаемых этими фитофагами в Беларуси: она необходима для корректировки предложений об исключении из ассортиментов древесных растений, рекомендуемых к использованию в зеленом строительстве [19; 20], тех представителей родов *Lonicera* и *Symphoricarpos*, которые отличаются высокой повреждаемостью агромизидами. В табл. 2 сведены данные о повреждаемости минирующими мухами тех видов жимолостей и снежнягодников, которые представлены в разного типа декоративных зеленых насаждениях, охваченных выполненными исследованиями.

Как следует из табл. 2, жимолости в декоративных зеленых насаждениях Беларуси повреждаются личинками 6 видов агромизид, тогда как снежнягодники – 5 видов.

Наиболее широким кругом трофических связей характеризуется *Ch. lonicerae*. Среди охваченных исследованиями кустарников родов *Lonicera* и *Symphoricarpos* не были выявлены повреждения личинками данной минирующей мухи жимолостей Уэбба (*L. webbiana*) и татарской (*L. tatarica*). При этом в литературе имеются указания на повреждение личинками *Ch. lonicerae* жимолости татарской [14], в связи с чем вывод об устойчивости этого обычного для сформированных во второй половине прошлого века зеленых насаждений декоративного кустарника представляется преждевременным. Следует отметить, что жимолость съедобная (*L. caerulea*) принадлежит к числу не только декоративных, но и перспективных для возделывания в Беларуси плодово-ягодных культур [21]. Как показали результаты проведенных исследований, в зеленых насаждениях республики она повреждается личинками 2 видов минирующих мух – *A. cornigera* и *Ch. lonicerae*.

Основные характеристики биологии агромизид и наносимых их личинками повреждений (мин) жимолостям и снежноягодникам, произрастающим в декоративных зеленых насаждениях Беларуси

Table 1

The main characteristics of biology of agromyzids and mines caused by their larvae to honeysuckles and snowberries growing in green areas in Belarus

Вид	Период развития личинок	Характеристики мины						Размещение пупариев
		Размещение относительно стороны листа	Расположение на листовой пластинке	Форма	Ветвление	Окраска	Характер экскрементов	
<i>Aulagromyza cornigera</i> (Griffiths, 1973)	Апрель – середина мая	Верхнестороннее	Параллельно краю листа	Узкий постепенно расширяющийся коридор	Отсутствует	Светлая (зеленоватая белая)	В виде центральной прерывистой полосы	Вне мин
<i>Aulagromyza hendeliana</i> (Hering, 1926)	Май – середина июня	Верхнестороннее	По краю листа (обычно только вначале)	Несколько расширяющийся коридор	Отсутствует	Светлая	Крупные гранулы в виде двойной пунктирной линии	Вне мин
<i>Aulagromyza luteoscutellata</i> (de Meijere, 1924)	Середина мая – конец июня	Верхнестороннее	Мины не ассоциированы с краем листа	Относительно широкий коридор	Отсутствует	Зеленая (сперва мины темные за счет экскрементов, позднее белеют)	Широкая центральная зеленая лента с черными вкраплениями	Вне мин
<i>Chromatomyia apritina</i> (Gougeau, 1851)	Начало – середина октября	Преимущественно верхнестороннее (начинаются на нижней стороне, затем переходят на верхнюю сторону)	Коридоры формируются по обе стороны от средней жилки листа	Центральный коридор со множественными отходящими от него ответвлениями	Присутствует	Светло-зеленая	В виде темных полос	В минах
<i>Chromatomyia loniceræ</i> (Robineau-Desvoidy, 1851)	Май – середина октября	Преимущественно верхнестороннее (начинаются на нижней стороне, затем переходят на верхнюю сторону)	Без определенной локализации; часто на листе располагаются несколько мин	Звездчатое начало, от которого отходят несколько относительно длинных коридоров	Присутствует	Светлая	В виде полосы по боковой стороне мины	В минах
<i>Chromatomyia periclymeni</i> (Hendel, 1922)	Июнь	Верхнестороннее	Без определенной локализации	Звездчатые мины с большим количеством коротких «лучей»	Присутствует	Сероватая коричневая	Отдельные зерна	В минах



Рис. 1. Мина *Aulagromyza hendeliana* (Hering, 1926)
на листовой пластинке *Lonicera xylosteum* L.
Fig. 1. Mine of *Aulagromyza hendeliana* (Hering, 1926)
on *Lonicera xylosteum* L. leaf plate



Рис. 2. Мина *Aulagromyza cornigera* (Griffiths, 1973)
на листовой пластинке *Lonicera caerulea* L.
Fig. 2. Mine of *Aulagromyza cornigera* (Griffiths, 1973)
on *Lonicera caerulea* L. leaf plate



Рис. 3. Мина *Aulagromyza luteoscutellata* (de Meijere, 1924)
на листовой пластинке *Symphoricarpos albus* L.
Fig. 3. Mine of *Aulagromyza luteoscutellata* (de Meijere, 1924)
on *Symphoricarpos albus* L. leaf plate



Рис. 4. Мина *Chromatomyia aprilina* (Goureau, 1851)
на листовой пластинке *Lonicera xylosteum* L.
Fig. 4. Mine of *Chromatomyia aprilina* (Goureau, 1851)
on *Lonicera xylosteum* L. leaf plate



Рис. 5. Мина *Chromatomyia periclymeni* (Hendel, 1922)
на листовой пластинке *Symphoricarpos albus* L.
Fig. 5. Mine of *Chromatomyia periclymeni* (Hendel, 1922)
on *Symphoricarpos albus* L. leaf plate



Рис. 6. Мины *Chromatomyia lonicerae* (Robineau-Desvoidy, 1851)
на листовой пластинке *Lonicera prolifera* Rehd.
Fig. 6. Mines of *Chromatomyia lonicerae* (Robineau-Desvoidy, 1851)
on *Lonicera prolifera* Rehd. leaf plate

Таблица 2

Повреждаемость жимолостей (*Lonicera* L.) и снежноягодников (*Symphoricarpos* Duhamel) минирующими мухами (Diptera: Agromyzidae) в декоративных зеленых насаждениях Беларуси

Table 2

Damage caused to honeysuckles (*Lonicera* L.) and snowberries (*Symphoricarpos* Duhamel) by mining flies (Diptera: Agromyzidae) in green areas in Belarus

Жимолости и снежноягодники	Фитофаги					
	<i>Aulagomyza cornigera</i> (Griffiths, 1973)	<i>Aulagomyza hendeliana</i> (Hering, 1926)	<i>Aulagomyza luteoscutellata</i> (de Meijere, 1924)	<i>Chromatomyia aprilina</i> (Goureau, 1851)	<i>Chromatomyia loniceræ</i> (Robineau-Desvoidy, 1851)	<i>Chromatomyia periclymeni</i> (Hendel, 1922)
<i>Lonicera caerulea</i> L.	+	–	–	–	+	–
<i>Lonicera canadensis</i> Bartr. ex Marsh.	–	–	–	–	+	–
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	–	–	–	–	+	–
<i>Lonicera caucasica</i> Pall.	–	–	–	–	+	–
<i>Lonicera prolifera</i> Rehd.	–	+	–	–	+	–
<i>Lonicera tatarica</i> L.	+	+	+	–	–	–
<i>Lonicera webbiana</i> Wall. ex DC.	–	–	–	–	–	–
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	+	+	+	+	+	+
<i>Symphoricarpos albus</i> L.	+	+	+	–	+	+
<i>Symphoricarpos hesperius</i> G. N. Jones	–	–	–	–	+	–

Уровень вредоносности в декоративных зеленых насаждениях определяется среди прочего распространенностью фитофагов в отдельных регионах страны, а также способностью давать в этих условиях вспышки массового размножения либо принадлежностью к числу массовых видов.

В табл. 3 обобщены усредненные за период исследований данные, характеризующие минирующих мух, личинки которых повреждают жимолости и снежноягодники в декоративных зеленых насаждениях Беларуси.

Таблица 3

Распространенность агромизид (Diptera: Agromyzidae), повреждающих жимолости (*Lonicera* L.) и снежноягодники (*Symphoricarpos* Duhamel), заселенность и поврежденность декоративных кустарников в зеленых насаждениях Беларуси

Table 3

The spreading of mining flies (Diptera: Agromyzidae), damaging honeysuckles (*Lonicera* L.) and snowberries (*Symphoricarpos* Duhamel), occurrence of mines and degree of damage to ornamental shrubs in green areas in Belarus

Фитофаг	Заселенность	Поврежденность	Распространение
<i>Aulagomyza cornigera</i>	3	2	Повсеместное
<i>Aulagomyza hendeliana</i>	1	1	Спорадичное
<i>Aulagomyza luteoscutellata</i>	2	2	Повсеместное
<i>Chromatomyia aprilina</i>	3	3	Спорадичное
<i>Chromatomyia loniceræ</i>	2	2	Повсеместное
<i>Chromatomyia periclymeni</i>	1	1	Спорадичное

Данные, представленные в табл. 3, позволяют заключить, что к числу массовых и повсеместно распространенных в декоративных зеленых насаждениях Беларуси принадлежат виды *A. cornigera*, *A. luteoscutellata* и *Ch. lonicerae*. Именно эти агромизиды и являются значимыми вредителями декоративных кустарников, что подтверждают результаты ранее выполненной нами количественной оценки физиологической вредоносности, экологически обусловленной и общей вредоносности минирующих мух в декоративных зеленых насаждениях Беларуси [9].

Заключение

Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. В декоративных зеленых насаждениях Беларуси жимолости (*Lonicera* L.) и снежнаягодники (*Symphoricarpos* DuRoi) повреждаются личинками 6 видов минирующих мух (Diptera: Agromyzidae), а именно: *Aulagromyza cornigera* (Griffiths, 1973), *Aulagromyza hendeliana* (Hering, 1926), *Aulagromyza luteoscutellata* (de Meijere, 1924), *Chromatomyia aprilina* (Goureau, 1851), *Chromatomyia lonicerae* (Robineau-Desvoidy, 1851), *Chromatomyia periclymeni* (Hendel, 1922). Возможно выявление еще одного вида агромизид, известного в фауне сопредельных государств (Литвы и России), – *Chromatomyia isicae* (Hering, 1962).

2. Судя по представленным характеристикам наносимых личинками повреждений (мин), у всех 6 рассмотренных видов агромизид они формируются как верхнесторонние или преимущественно верхнесторонние. У *Ch. aprilina*, *Ch. lonicerae*, *Ch. periclymeni* пупарии размещаются в минах, у *A. cornigera*, *A. hendeliana*, *A. luteoscutellata* – вне мин.

3. Листовые пластинки жимолостей повреждаются личинками 6 видов агромизид, снежнаягодников – 5 видов. Наиболее широким кругом трофических связей характеризуется *Ch. lonicerae*. Среди охваченных исследованиями видов декоративных кустарников к повреждению агромизидами устойчива лишь *Lonicera webbiana* Wall. ex DC.

4. На основе оценок поврежденности и заселенности растений, а также распространенности агромизид к числу имеющих хозяйственное значение в качестве вредителей декоративных зеленых насаждений отнесены *A. cornigera*, *A. luteoscutellata* и *Ch. lonicerae*.

Библиографические ссылки

1. Володько ИК, Белоусова НЛ, Бородич ГС, Брель НГ, Булыко СЕ, Вайновская ИФ и др., составители. *Каталог сосудистых растений Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (открытый грунт)*. Решетников ВН, Титок ВВ, редакторы. Минск: Тэхналогія; 2010. 264 с.
2. Чаховский АА, Бурова ЭА, Орленок ЕИ, Гусарова ЛП. *Красивоцветущие кустарники для садов и парков*. Минск: Ураджай; 1988. 144 с.
3. The Plant List. Version 1.1 [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.theplantlist.org>.
4. Бученков ИЭ, Нилова ОВ. *Декоративная дендрология: краткий курс лекций. Часть 3*. Пинск: Полесский государственный университет; 2013. 187 с.
5. Буга СВ. *Дендрофильные тли Беларуси*. Минск: БГУ; 2001. 98 с.
6. Сауткин ФВ, Рыжая АВ, Буга СВ. Насекомые-фитофаги – вредители декоративных кустарников в зеленых насаждениях г. Гродно. *Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География*. 2012;3:49–54.
7. Ortiz RG. *Biosystematic contributions to Agromyzidae: thesis Doctoral*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; 2009. 422 p.
8. Civelek HS, Önder F. An investigations on the role of leaf miners (Diptera: Agromyzidae) on transmission of plant diseases. *Turkish Journal of Entomology*. 1997;21(3):233–241.
9. Волосач МВ, Буга СВ. Комплексная оценка вредоносности минирующих мух (Diptera: Agromyzidae) – вредителей декоративных древесных растений Беларуси. В: *Защита растений. Выпуск 43*. Минск: [б. и.]; 2019. с. 247–256.
10. Волосач МВ. Краткий обзор минирующих мух (Diptera, Agromyzidae) фауны Беларуси. В: Бородин ОИ, Цинкевич ВА, редакторы. *Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сборник статей II Международной научно-практической конференции; 6–8 сентября 2017 г.; Минск, Беларусь*. Минск: А. Н. Вараксин; 2017. с. 112–115.
11. Нестерович НД. *Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР*. Минск: Наука і тэхніка; 1982. 109 с.
12. Бридсон Д, Форман Л, редакторы. *Гербарное дело: справочное руководство*. Еремеева Е, Гельтман Д, Соколова И, переводчики; Гельтман ДВ, редактор перевода. Кью: Королевский ботанический сад; 1995. XVI, 341 с.
13. Beiger M. *Owady minujące Polski. Klucz do oznaczenia na podstawie min*. Poznan: Bogucki Wydawnictwo Naukowe; 2004. 894 s.
14. Ellis WN. Leafminers and plant galls of Europe [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.bladmineerders.nl>.
15. Pitkin B, Ellis W, Plant C, Edmunds R. The leaf and stem mines of British flies and other insects (Coleoptera, Diptera, Hymenoptera and Lepidoptera) [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.ukflymines.co.uk>.
16. Edmunds R. British leafminers [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.leafmines.co.uk>.
17. Блинцов АИ. *Способ определения устойчивости древесных растений к вредителям: информационный листок БелНИИТИ № 58*. Минск: [б. и.]; 1986. 4 с.
18. Martinez M. Fauna Europaea. Version 2.4 [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.faunaeur.org>.

19. Сергейчик СА, Сергейчик АА, Шобанова ИА, Борсук ЕА, Николайчук АМ, Сидорович ЕА, составители. *Ассортимент аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения промышленно-городских территорий, автомагистралей, в зонах загрязнения воздуха газообразными соединениями азота, формальдегидом, бенз(а)пиреном, хлористым водородом*. Сидорович ЕА, редактор. Минск: Эдит ВВ; 2005. 48 с.

20. Сидорович ЕА, Гаранович ИМ, Чаховский АИ, составители. *Ассортимент декоративных деревьев и кустарников для зеленого строительства Беларуси и рекомендации по оптимизации условий выращивания сеянцев*. Сидорович ЕА, редактор. Минск: Тэхналогія; 1997. 62 с.

21. Гаранович ИМ. *Перспективные плодово-ягодные растения для садоводства в БССР*. Минск: БелНИИТИ; 1991. 44 с.

References

1. Volod'ko IK, Belousova NL, Borodich GS, Brel' NG, Bulyko SE, Vainovskaya IF, et al., compilers. *Katalog sosudistykh rastenii Tsentral'nogo botanicheskogo sada Natsional'noi akademii nauk Belarusi (otkrytyi grunt)* [Catalog of vascular plants of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (open field)]. Reshetnikov VN, Titok VV, editors. Minsk: Tjehnologija; 2010. 264 p. Russian.
2. Chakhovskii AA, Burova EA, Orlenok EI, Gusarova LP. *Krasivotsvetushchie kustarniki dlya sadov i parkov* [Beautiful flowering shrubs for gardens and parks]. Minsk: Uradzhaj; 1988. 144 p. Russian.
3. The Plant List. Version 1.1 [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.theplantlist.org>.
4. Buchenkov IE, Nilova OV. *Dekorativnaya dendrologiya: kratkii kurs lektsii. Chast' 3* [Decorative dendrology: short lecture course. Part 3]. Pinsk: Polessky State University; 2013. 187 p. Russian.
5. Buga SV. *Dendrofil'nye tli Belarusi* [Dendrophilous aphids of Belarus]. Minsk: Belarusian State University; 2001. 98 p. Russian.
6. Sautkin FV, Ryzhaya AV, Buga SV. [Phytophagous pests of ornamental shrubs in green stands in Grodno]. *Vestnik BGU. Seriya 2. Khimiya. Biologiya. Geografiya*. 2012;3:49–54. Russian.
7. Ortiz RG. *Biosystematic contributions to Agromyzidae: thesis Doctoral*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; 2009. 422 p.
8. Civelek HS, Önder F. An investigations on the role of leaf miners (Diptera: Agromyzidae) on transmission of plant diseases. *Turkish Journal of Entomology*. 1997;21(3):233–241.
9. Volosach MV, Buga SV. [Complex harmfulness assessment of mining flies (Diptera: Agromyzidae) – pests of ornamental woody plants in Belarus]. In: *Zashchita rastenii. Vypusk 43* [Plant protection: a collection of scientific papers. Issue 43]. Minsk: [s. n.]; 2019. p. 247–256. Russian.
10. Volosach MV. [A brief overview of mining flies (Diptera, Agromyzidae) of the fauna of Belarus]. In: Borodin OI, Tsinkevich VA, editors. *Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoi Evrope: sbornik statei II Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii; 6–8 sentyabrya 2017 g.; Minsk, Belarus'* [Results and prospects of entomology development in Eastern Europe: collection of articles of the II International scientific and practical conference; 2017 September 6–8; Minsk, Belarus]. Minsk: A. N. Varaksin; 2017. p. 112–115. Russian.
11. Nesterovich ND. *Introduktsionnye raiony i drevesnye rasteniya dlya zelenogo stroitel'stva v Belorusskoi SSR* [Introduction areas and woody plants for green building in the in the Belarusian SSR]. Minsk: Navuka i tjehnika; 1982. 109 p. Russian.
12. Bridson DM, Forman L, editors. *The herbarium handbook*. Kew: Royal Botanic Gardens; 1992. 303 p.
Russian edition: Bridson D, Forman L, editors. *Gerbarnoe delo: spravochnoe rukovodstvo*. Eremeeva E, Gel'tman D, Sokolova I, translators; Gel'tman DV, translation editor. Kew: Royal Botanic Gardens; 1995. XVI, 341 p.
13. Beiger M. *Owady minujace Polski. Klucz do oznaczania na podstawie min*. Poznan: Bogucki Wydawnictwo Naukowe; 2004. 894 s.
14. Ellis WN. Leafminers and plant galls of Europe [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.bladmineerders.nl>.
15. Pitkin B, Ellis W, Plant C, Edmunds R. The leaf and stem mines of British flies and other insects (Coleoptera, Diptera, Hymenoptera and Lepidoptera) [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.ukflymines.co.uk>.
16. Edmunds R. British leafminers [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.leafmines.co.uk>.
17. Blintsov AI. *Sposob opredeleniya ustoichivosti drevesnykh rastenii k vreditelyam: informatsionnyi listok BelNIINTI № 58* [The method of determining the resistance of woody plants to pests: BelNIINTI information sheet No. 58]. Minsk: [s. n.]; 1986. 4 p. Russian.
18. Martinez M. Fauna Europaea. Version 2.4 [Internet; cited 2020 January 10]. Available from: <http://www.faunaeur.org>.
19. Sergeichik SA, Sergeichik AA, Shobanova IA, Borsuk EA, Nikolaichuk AM, Sidorovich EA, compilers. *Assortiment aborigennykh i introdutsirovannykh derev'ev i kustarnikov, rekomenduemykh dlya ozeleneniya promyshlenno-gorodskikh territorii, avtomagistralей, v zonakh zagryazneniya vozdukhа gazoobraznyimi soedineniyami azota, formal'degidom, benz(a)pirenom, khloristym vodorodom* [The assortment of native and introduced trees and shrubs, recommended for landscaping of industrial-urban areas, highways, in areas of air polluted by gaseous nitrogen compounds, formaldehyde, benzo(a)pyrene, hydrogen chloride]. Sidorovich EA, editor. Minsk: Edit VV; 2005. 48 p. Russian.
20. Sidorovich EA, Garanovich IM, Chakhovskii AI, compilers. *Assortiment dekorativnykh derev'ev i kustarnikov dlya zelenogo stroitel'stva Belarusi i rekomendatsii po optimizatsii uslovii vyrashchivaniya seyantssev* [The assortment of decorative trees and shrubs for green construction in Belarus and recommendations for optimizing the conditions for growing seedlings]. Sidorovich EA, editor. Minsk: Tjehnologija; 1997. 62 p. Russian.
21. Garanovich IM. *Perspektivnye plodovo-yagodnye rasteniya dlya sadovodstva v BSSR* [Promising horticultural plants in the BSSR]. Minsk: BelNIINTI; 1991. 44 p. Russian.