

КОМПЛЕКСЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ-ФИТОФАГОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ОЗЕРЫ» (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ)

А. В. РЫЖАЯ¹⁾, Е. И. ГЛЯКОВСКАЯ¹⁾

¹⁾Гродненский государственный университет им. Янки Купалы,
ул. Ожешко, 22, 230023, г. Гродно, Беларусь

Установлены состояние и функционирование сообществ аборигенных и инвазивных видов фитофагов, повреждающих древесно-кустарниковые растения на особо охраняемых природных территориях Гродненско-Предполесского региона. В полевой сезон 2021 г. на пробных площадях республиканского ландшафтного заказника «Озеры» выявлены представители 2 классов членистоногих – Arachnida (паукообразные) и Insecta Ectognatha (насекомые открыточелюстные). Всего обнаружено 85 видов фитофагов из 54 родов, 19 семейств и 6 отрядов (Prostigmata, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera и Lepidoptera). Наибольшее количество видов (29 видов, или 34 % от их общего числа) относятся к отряду Lepidoptera (чешуекрылые). Подавляющая часть зарегистрированных членистоногих-фитофагов (18 видов из 14 родов, 9 семейств и 4 отрядов) в качестве кормового растения используют дуб черешчатый (*Quercus robur* L., 1753). На обследованных пробных площадях отмечены 11 инвазивных видов. Наибольшее количество инвазивных фитофагов трофически связаны с робинией обыкновенной (*Robinia pseudoacacia* L., 1753). Полученные данные могут быть использованы для выявления угроз от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества.

Ключевые слова: членистоногие-фитофаги; таксономическая структура; трофическая специализация; инвазивные виды; древесно-кустарниковые растения; Гродненско-Предполесский регион; особо охраняемые природные территории.

Благодарность. Работа основана на результатах исследований, проведенных в рамках выполнения комплексного задания «Проблемы биологических инвазий и паразитарных угроз в природных и антропогенно трансформированных экосистемах» государственной программы научных исследований «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг. Авторы выражают благодарность доктору биологических наук О. В. Созинову за помощь в идентификации растений.

Образец цитирования:

Рыжая АВ, Гляковская ЕИ. Комплексы членистоногих-фитофагов на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры» (Гродненская область, Беларусь). *Экспериментальная биология и биотехнология*. 2023;2:81–90.
EDN: CFNBOI

For citation:

Rhyzhaya AV, Hliakouskaya KI. Arthropod phytophages complexes on the territory of the republican landscape reserve «Ozery» (Grodno Region, Belarus). *Experimental Biology and Biotechnology*. 2023;2:81–90. Russian.
EDN: CFNBOI

Авторы:

Александра Васильевна Рыжая – кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры зоологии и физиологии человека и животных факультета биологии и экологии.
Екатерина Ивановна Гляковская – кандидат биологических наук; доцент кафедры зоологии и физиологии человека и животных факультета биологии и экологии.

Authors:

Aleksandra V. Rhyzhaya, PhD (biology), docent; associate professor at the department of zoology and physiology of human and animals, faculty of biology and ecology.
rhyzhaya@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0009-1128-3644>
Katsiaryna I. Hliakouskaya, PhD (biology); associate professor at the department of zoology and physiology of human and animals, faculty of biology and ecology.
ekaterina.g91@mail.ru

ARTHROPOD PHYTOPHAGES COMPLEXES ON THE TERRITORY OF THE REPUBLICAN LANDSCAPE RESERVE «OZERY» (GRODNO REGION, BELARUS)

A. V. RHYZHAYA^a, K. I. HLIKOUSKAYA^a

^aYanka Kupala State University of Grodno, 22 Azheshka Street, Grodna 230023, Belarus

Corresponding author: A. V. Rhyzhaya (rhyzhaya@mail.ru)

The state and functioning of native and invasive species of phytophages communities that damage trees and shrubs in specially protected natural areas of the Grodno-Predpolessky region were established. In the field season of 2021, representatives of 2 classes of arthropods have been identified on the territory of the republican landscape reserve «Ozery» – the class Arachnida and the class Insecta Ectognatha. In total, 85 species of phytophages from 54 genera, 19 families and 6 orders (Prostigmata, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera and Lepidoptera) were found. The largest number of species (29 species, or 34 % of their total number) belongs to the order Lepidoptera. The vast majority of registered arthropod phytophages (18 species from 14 genera, 9 families and 4 orders) use English oak (*Quercus robur* L., 1753) as a food plant. In total, 11 invasive species was noted in the surveyed sample plots. The largest number of invasive phytophages is trophically associated with black locust (*Robinia pseudoacacia* L., 1753). The data obtained to identify threats from the introduction of invasive species into native communities can be used.

Keywords: arthropod phytophages; taxonomic structure; trophic specialisation; invasive species; trees and shrubs; Grodno-Predpolessky region; specially protected natural areas.

Acknowledgements. This work is based on the results of studies, which were carried out as part of the complex task «Problems of biological invasions and parasitic threats in natural and anthropogenically transformed ecosystems» of the state programme of scientific research «Natural resources and the environment» for 2021–2025. The authors thank doctor of science (biology) O. V. Sozinov for the help in the identification of plants.

Введение

Гродненско-Предполесский регион, характеризующийся спецификой природно-климатических условий, в целом отличается слабой изученностью энтомофауны особо охраняемых природных территорий (ООПТ), что связано с отсутствием научных отделов и научных сотрудников в системе управления заказниками. Научно-исследовательские работы на ООПТ Беларуси посвящены в первую очередь инвентаризации флоры и фауны, изучению гидрологического режима и исследованию наиболее значимых биоценозов. Таксономический состав, особенности биологии и экологии, уровень вредоносности членистоногих-фитофагов на ООПТ Гродненско-Предполесского региона оставались неустановленными, так как на территории республиканских ландшафтных заказников региона подобного рода исследования ранее не проводились.

В основу настоящей работы положены материалы энтомофитопатологических обследований древесно-кустарниковых растений, выполнявшихся на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры» с мая по октябрь 2021 г. Заказник расположен в 15 км к северо-востоку от г. Гродно и к северу от аг. Озеры¹. Координаты центральной части в системе координат 1984 г. (WGS-84) – 53°47'40,4268" с. ш., 24°2'39,2393" в. д. Максимальная протяженность с севера на юг – 16,6 км, с запада на восток – 21 км.

Республиканский ландшафтный заказник «Озеры» является сложным лесным и водно-болотным природным комплексом, который местами нарушен хозяйственной деятельностью, а именно мелиорацией торфяников, вырубками леса, застройкой, сельскохозяйственным и дорожным освоением территорий, полными посадками лесных культур и рекультивацией насаждений². Растительные сообщества в пределах заказника представлены лесной, болотной, прибрежно-водной и водной растительностью, незначительно распространены луговые фитоценозы и синантропные растительные группировки.

Материалы и методы исследования

В полевой сезон 2021 г. нами выполнены энтомофитопатологические обследования основных типов лесных экосистем республиканского ландшафтного заказника «Озеры». Ранее подобные исследования на территории заказника не проводились.

Пробные площади выбирали с учетом присутствия синантропных растительных группировок и расположения населенных пунктов различного типа. Всего обследовали 4 пробные площади, исходя из гипотезы, что центрами внедрения инвазивных видов в нативные сообщества являются человеческие поселения (рис. 1).

¹Подготовка представления о преобразовании республиканского ландшафтного заказника «Озеры»: отчет о НИР (заключ.) / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича; рук. А. В. Пучило. Минск, 2012. 135 с. № ГР 20122194. Инв. № 79199.

²Там же.

Пробная площадь О1 – окрестности туристической базы «Химик», расположенной на территории заказника в 40 км от г. Гродно в сосновом бору на берегу оз. Белое. Координаты GPS – 53°48' 18,4" с. ш., 24° 10' 58,5" в. д. Основу древесного яруса составляет сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L., 1753), также встречаются дуб черешчатый (*Quercus robur* L., 1753), осина (*Populus tremula* L., 1753), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L., 1753), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* (L.) H. Karst., 1881), береза повислая (*Betula pendula* Roth, 1788). Из кустарников произрастает можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L., 1753), из полукустарников – малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L., 1753).

Пробная площадь О2 – окрестности д. п. Подбелое, расположенного между агрогородками Озеры и Поречье в 1,5 км от туристической базы «Химик». Координаты GPS – 53°49' 23,9" с. ш., 24° 10' 29,9" в. д. Поселок окружен сосняком, также здесь произрастают дуб черешчатый, осина, лещина обыкновенная, береза повислая, рябина обыкновенная, по окраинам поселка отмечены интродуценты – смородина красная (*Ribes rubrum* L., 1753), орех грецкий (*Juglans regia* L., 1753), робиния обыкновенная (*Robinia pseudo-acacia* L., 1753), каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L., 1753).

Пробная площадь О3 – окрестности аг. Озеры, расположенного в 25 км к северо-востоку от г. Гродно на берегах озер Рыбница и Белое. Координаты GPS – 53°43' 28,2" с. ш., 24° 12' 5,9" в. д. Обследованный участок располагается вдоль автодороги Гродно – Острино. Основу древостоя составляет сосна обыкновенная, также встречаются яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh., 1803), рябина обыкновенная, ива (*Salix* sp.), осина, дуб черешчатый, клен остролистный (*Acer platanoides* L., 1753), жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L. (1753)), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H. Karst., 1881), каштан конский.

Пробная площадь О4 – сосновый лес за д. Рыбницей, расположенный в 21 км от г. Гродно. Координаты GPS – 53°49' 22,8" с. ш., 24° 2' 44,16" в. д. Здесь произрастают береза повислая, робиния обыкновенная, орех грецкий, яблоня домашняя, ель обыкновенная, а также липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill., 1768), ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., 1791), ива козья (*Salix caprea* L., 1753), боярышник (*Crataegus* sp.).

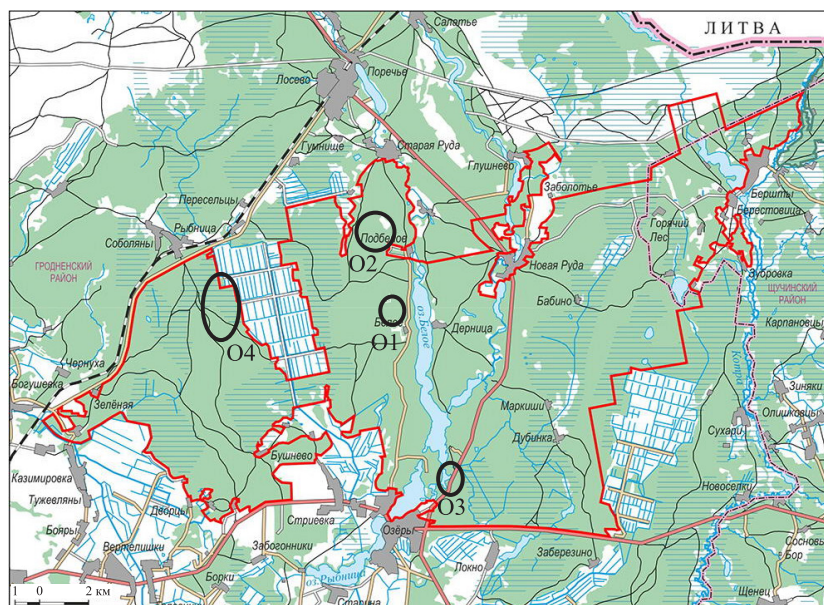


Рис. 1. Карта мест проведения исследований на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры»: пробная площадь О1 – окрестности туристической базы «Химик»; пробная площадь О2 – окрестности д. п. Подбелое; пробная площадь О3 – окрестности аг. Озеры; пробная площадь О4 – сосновый лес за д. Рыбницей

Fig. 1. Map of research plots on the territory of the republican landscape reserve «Ozery»: sample plot O1 – surroundings of the tourist base «Khimik»; sample plot O2 – surroundings of the dacha village Podbeloe; sample plot O3 – surroundings of the agro-town Ozery; sample plot O4 – pine forest behind the village Rybnitsa

Сбор материала осуществляли по стандартным методикам энтомологических исследований [1]. В ходе визуального осмотра древесно-кустарниковых растений выявляли фитофагов-вредителей, а также вызванные ими повреждения. Фрагменты растений с фитофагами и (или) повреждениями собирали для последующего анализа в лабораторных условиях. Гербаризацию осуществляли по соответствующим

методикам [2]. Таксономическую принадлежность членистоногих устанавливали с использованием тематических атласов-определителей и справочников [3–8], а также специализированных интернет-порталов. Растения идентифицировали с помощью сайта *plantarium.ru*. Правильность определения растений подтверждена О. В. Созиновым, доктором биологических наук, заведующим кафедрой ботаники факультета биологии и экологии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Для анализа результатов составляли базовые списки в табличном процессоре *Excel 2016 (Microsoft, США)*. Оценку уровня вредоносности фитофагов осуществляли согласно специальной 4-балльной шкале, предложенной С. В. Горленко с соавторами [9]. Материал хранится в лаборатории зоологии беспозвоночных кафедры зоологии и физиологии человека и животных факультета биологии и экологии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы.

Результаты и их обсуждение

По итогам исследований на 4 пробных площадях республиканского ландшафтного заказника «Озере» установлено обитание 85 видов³ членистоногих-фитофагов из 54 родов и 19 семейств [10]. Зарегистрированные виды принадлежат к 6 отрядам из 2 классов – Arachnida (паукообразные) и Insecta Ectognatha (насекомые открыточелюстные). Наибольшее количество видов (29 видов, или 34 % от их общего числа) относятся к отряду Lepidoptera (чешуекрылые). Из отряда Hymenoptera (перепончатокрылые) выявлены 14 видов (17 % от их общего числа), из отряда Prostigmata – 12 видов (14 %), из отрядов Diptera (двукрылые) и Coleoptera (жесткокрылые) – по 11 видов (13 %). Наименьшим количеством видов (8 видов, или 9 % от их общего числа) представлен отряд Hemiptera (полужесткокрылые).

Анализ распределения фитофагов по семействам показал преобладание представителей семейства Gracillariidae (моли-пестрянки): к нему принадлежал 21 вид (рис. 2). Семейство Eriophyidae (галловые клещи) представлено 12 видами, семейства Cecidomyiidae (комары-галлицы) и Tenthredinidae (настоящие пилильщики) насчитывают по 10 видов, семейство Cynipidae (орехотворки) – 6 видов, которые отмечены исключительно на дубе черешчатом.

Семейства Chrysomelidae (листоеды), Attelabidae (трубковерты), Aphididae (настоящие тли), Nepticulidae (моли-малютки) и Lyonetiidae (крохотки-моли) в сборах представлены 2–5 видами. Остальные семейства фитофагов малочисленны и представлены 1 видом.

В ходе исследований на территории заказника выявлены 16 видов из 15 родов, 9 семейств (Agromyzidae, Attelabidae, Cecidomyiidae, Curculionidae, Eriophyidae, Gelechiidae, Gracillariidae, Nepticulidae и Tortricidae) и 4 отрядов (Coleoptera, Prostigmata, Lepidoptera и Diptera), которых ранее в зеленых насаждениях урбоценозов Гродненско-Предполесского региона не регистрировали.

Важную часть региональных эколого-фаунистических исследований составляет изучение распределения растительноядных насекомых и клещей по таксонам кормовых растений. Наличие либо отсутствие в местной флоре растений-хозяев однозначно определяет возможность существования в этих условиях популяций многих фитофагов [11]. По итогам анализа полученных в ходе исследований данных установлено обитание выявленных видов членистоногих-фитофагов на 24 таксонах древесно-кустарниковых растений (рис. 3).

³*Aceria cephalonea* (Nalepa, 1922), *A. erinea* (Nalepa, 1891), *A. platanoidea* (Nalepa, 1922), *A. varia* (Nalepa, 1892), *Acrocercops brongniardella* (Fabricius, 1798), *Aculus craspedobius* (Nalepa, 1925), *A. tetanothrix* (Nalepa, 1889), *Adelges tardus* (Dreyfus, 1888), *Agelastica alni* Linnaeus, 1758, *Agromyza alnibetulae* Hensel, 1931, *Andricus curvator* Hartig, 1840, *A. foecundatrix* (Hartig, 1840), *Apoderus coryli* (Linnaeus, 1758), *Attelabus nitens* (Scopoli, 1763), *Blennocampa phyllocolpa* Viitasaari & Vikberg, 1985, *Byctiscus betulae* (Linnaeus, 1758), *Caliroa cinxia* (Klug, 1816), *Callisto denticulella* (Thunberg, 1794), *Caloptilia alchimiella* (Scopoli, 1763), *C. hemidactylella* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986, *Chrysomela lapponica* Linnaeus, 1758, *Ch. populi* Linnaeus, 1758, *Contarinia petioli* (Kieffer, 1898), *Cryptomyzus ribis* (Linnaeus, 1758), *Cynips longiventris* Hartig, 1840, *Dasineura rosaria* (Loew, 1850), *D. tiliae* (Schrank, 1803), *Deporaus betulae* (Linnaeus, 1758), *Didymomyia tiliacea* (Bremi, 1847), *Drepanosiphum platanooidis* Schrank, 1801, *Eriophyes laevis* (Nalepa, 1889), *E. leiosoma* (Nalepa, 1892), *E. pyri* (Pagenstecher, 1857), *E. tiliae* (Pagenstecher, 1857), *Fenusia pumila* Leach, 1817, *Harmandiola globuli* (Rübsaamen, 1889), *H. tremulae* (Winnertz, 1853), *Heterarthrus flavicollis* (Gussakovskij, 1947), *H. nemoratus* (Fallén, 1808), *Incurvaria pectinea* Haworth, 1828, *Iteomyia capreae* (Winnertz, 1853), *Lasioptera rubi* (Schrank, 1803), *Leucoptera malifoliella* (O. Costa, 1836), *Lyonetia clerkella* (Linnaeus, 1758), *Macrodiplosis dryobia* (Löw, 1877), *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859), *Nematus tibialis* Newman, 1837, *Neuroterus anthracinus* (Curtis, 1838), *N. numismalis* (Fourcroy, 1785), *N. quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758), *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), *Orchestes quercus* (Linnaeus, 1758), *Panaphis juglandis* (Goeze, 1778), *Paractopa robiniella* Clemens, 1863, *Parna apicalis* (Brischke, 1888), *Parornix scoticella* (Stainton, 1850), *Phratora vitellinae* (Linnaeus, 1758), *Phyllocnistis saligna* (Zeller, 1839), *Ph. unipunctella* (Stephens, 1834), *Ph. xenia* Hering, 1936, *Phyllocolpa oblita* (Serville, 1823), *Phyllocoptes goniothorax* (Nalepa, 1889), *Ph. populi* Nalepa, 1894, *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963), *Ph. joannisi* (Le Marchand, 1936), *Ph. nicellii* (Stainton, 1851), *Ph. oxyacanthae* (Frey, 1856), *Ph. pastorella* (Zeller, 1846), *Ph. quercifoliella* (Zeller, 1839), *Ph. rajella* (Linnaeus, 1758), *Ph. roboris* (Zeller, 1839), *Ph. sagitella* (Bjerkander, 1790), *Ph. ulmifoliella* (Hübner, 1817), *Plagioderia versicolora* (Laicharting, 1781), *Pontania pedunculi* (Hartig, 1837), *Prionus coriarius* Linnaeus, 1758, *Profenusia pygmaea* (Klug, 1816), *Retinia resinella* (Linnaeus, 1758), *Stenolechia gemmella* (Linnaeus, 1758), *Stigmella aceris* (Frey, 1857), *S. nylandriella* (Tengström, 1848), *S. roborella* (Johansson, 1971), *Tischeria ekebladella* (Bjerkander, 1795), *Trichoermes walkeri* Foerster, 1848.

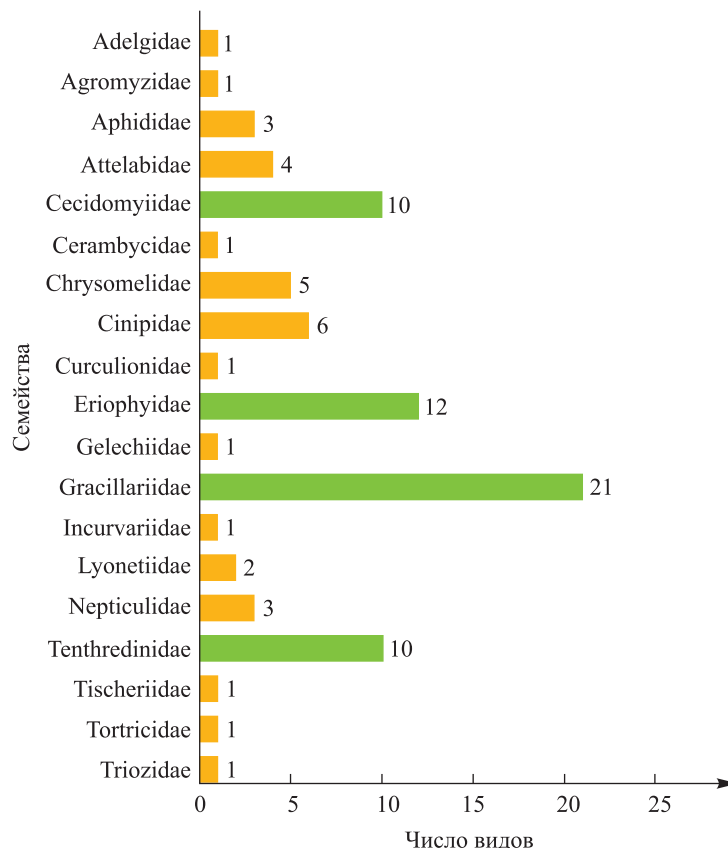


Рис. 2. Распределение комплекса членистоногих-фитофагов в условиях республиканского ландшафтного заказника «Озеры» по семействам

Fig. 2. Distribution of the complex of arthropod phytophages in the conditions of the republican landscape reserve «Ozery» by families

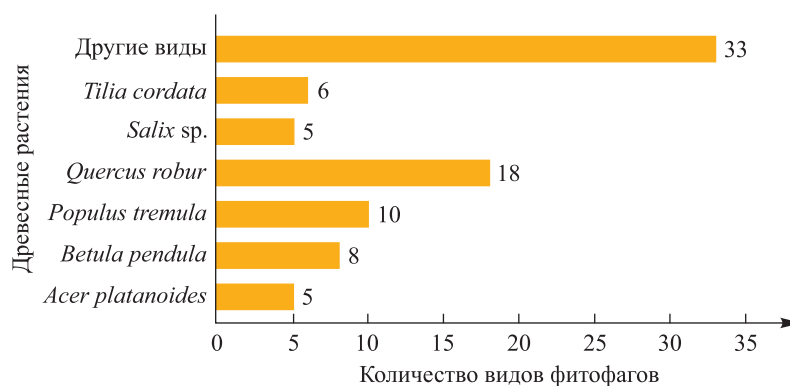


Рис. 3. Количество видов фитофагов, трофически связанных с отдельными видами древесных растений на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры»

Fig. 3. The number of phytophages species trophically associated with individual species of woody plants on the territory of the republican landscape reserve «Ozery»

Подавляющее количество зарегистрированных членистоногих-фитофагов (18 видов из 14 родов, 9 семейств и 4 отрядов) в качестве кормового растения используют *Quercus robur*. Наибольшее число фитофагов, обнаруженных на дубе черешчатом, относятся к отрядам Hymenoptera и Lepidoptera (8 и 6 видов соответственно). Уровень вредоносности фитофагов – вредителей *Q. robur* на обследованных участках варьирует от низкого (1 балл) до крайне высокого (4 балла). Крайне высокой вредоносностью (4 балла) при высокой встречаемости (3 балла) отличаются орехотворки *Neuroterus numismalis* и *N. quercusbaccarum*. Особенность вызываемых ими повреждений кормового растения проявляется в том, что практически вся нижняя сторона заселенных листовых пластинок оказывается усыпана галлами.

На *Populus tremula* отмечены 10 видов фитофагов – 1 вид клещей (*Aceria varia*), 3 вида листоедов (*Chrysomela lapponica*, *Ch. populi* и *Plagioderma versicolora*), 3 вида галлиц (*Contarinia petioli*, *Harmandiola globuli* и *H. tremulae*) и 3 вида молей-пестрянок (*Phyllocnistis unipunctella*, *Ph. xenia* и *Phyllonorycter sagitella*). У большинства насекомых, обнаруженных на осине, уровень вредоносности оценивается как средний (2 балла). Высокой вредоносностью (3 балла) отличаются 2 вида листоедов (*Ch. lapponica*, *P. versicolora*) и 1 вид галлиц (*C. petioli*).

На *Betula pendula* и *Tilia cordata* отмечены 8 и 6 видов фитофагов соответственно, на *Acer platanoides* и растениях рода *Salix* выявлено по 5 видов фитофагов, на остальных 18 таксонах обследованных древесно-кустарниковых растений обнаружено от 1 до 3 видов фитофагов.

Исходя из широты трофической специализации, на обследованных пробных площадях преобладают монофаги, которые насчитывают 62 вида (73 % от их общего числа). К олигофагам принадлежат 16 видов (*Attelabus nitens*, *Caliroa cinxia*, *Caloptilia alchimiella*, *Cameraria ohridella*, *Chrysomela populi*, *Eriophyes pyri*, *Fenusa pumila*, *Heterarthrus flavicollis*, *Parornix scoticella*, *Phratora vitellinae*, *Phyllonorycter issikii*, *Ph. oxyacanthae*, *Ph. pastorella*, *Plagioderma versicolora*, *Profenusa pygmaea*, *Tischeria ekebladella*).

Полифаги представлены 7 видами (*Apoderus coryli*, *Chrysomela lapponica*, *Dasineura rosaria*, *Incurvaria pectinea*, *Leucoptera malifoliella*, *Lyonetia clerkella*, *Prionus coriarius*). Данные виды способны повреждать широкий спектр кормовых растений из разных ботанических семейств.

Помимо трофической специализации, учитывались особенности образа жизни фитофага на кормовом растении. Установлено, что 94 % от общего числа собранных видов принадлежат к филлобионтным формам. Отмечено всего 5 меристемофильных видов. Так, вид *Adelges tardus* инициирует образование овально-шишковидных желтоватых галлов на вершинах побегов ели обыкновенной, вид *Andricus foecundatrix* формирует шишковидные галлы на побегах дуба черешчатого, вид *Contarinia petioli* – округлые галлы на черешках листовых пластинок тополя дрожащего, а вид *Retinia resinella* – галлы в виде смоляных наплывов на вершинах побегов сосны обыкновенной. Личинки вида *Stenolechia gemmella* вызывают увядание побегов дуба черешчатого, а позднее их усыхание.

Установленные на территории заказника виды фитофагов составляют 2 группы по образу жизни – открытоживущие и скрытоживущие формы. Среди скрытоживущих форм наибольшим числом видов представлены минеры (35 видов). Галлообразование характерно для 27 видов. Вызываемые ими тераты, как правило, хорошо заметны стороннему наблюдателю [12], представлены одно- или многокамерными, закрытыми либо открытыми галлами на различных частях кормовых растений, потеря декоративности чаще всего не может быть компенсирована растением в текущем вегетационном сезоне. Помимо этого, 4 вида клещей образуют эринеумы (войлочки), а 5 видов насекомых инициируют сворачивание листовых пластинок в пакеты.

Такие виды, как *Blennocampa phyllocolpa*, *Macrodiplosis dryobia* и *Phyllocolpa oblita*, формируют загиб края листовой пластинки, внутри которого развиваются личинки, поэтому также могут быть отнесены к скрытоживущим формам.

Открытоживущие формы насчитывают 11 видов из семейств тлей, листоедов и пилильщиков. Имаго и личинки открыто обитают на кормовом растении колониями (некоторые виды тлей) либо небольшими группами (листоеды и пилильщики), выгрызая отверстия, высасывая или объедая мягкие ткани листа. На обследованных участках республиканского ландшафтного заказника «Озеры» установлено обитание 17 видов сосущих фитофагов (20 % от общего числа выявленных видов).

Одной из задач предпринятых исследований было выявление инвазивных видов членистоногих-фитофагов на ООПТ, в частности на пробных площадях республиканского ландшафтного заказника «Озеры». Всего обнаружено 11 видов фитофагов-инвайдеров из 5 отрядов и 5 семейств (табл. 1).

Среди инвазивных видов членистоногих-фитофагов преобладают представители семейств Gracillariidae и Aphididae (36 и 27 % от их общего числа соответственно).

Кормовыми растениями для инвазивных фитофагов являются 6 таксонов древесно-кустарниковых растений, относящихся к 6 родам, 6 семействам и 5 порядкам. Наибольшее количество инвазивных фитофагов обнаружено на робинии обыкновенной. В их составе представлены 2 вида молей-пестрянок, 1 вид галлиц и 1 вид пилильщиков. На одном и том же растении отмечаются как верхнесторонние мины (*Parectopa robiniella*), так и нижнесторонние пленчатые мины (*Macrosaccus robiniella*), что значительно снижает его декоративность.

Согласно литературным данным [12] на робинии возможно обнаружение инвазивных видов тлей, это обуславливает необходимость мониторинга состояния древесно-кустарниковых растений, особенно на ООПТ.

Среди обнаруженных инвайдеров 5 видов являются сосущими фитофагами (к ним относятся 3 вида тлей (семейство Aphididae) и 2 вида клещей (семейство Eriophyidae)), что составляет 45 % от числа инвазивных видов членистоногих-фитофагов, установленных для территории заказника.

Таблица 1

**Таксономический состав инвазивных членистоногих-фитофагов
на пробных площадях республиканского ландшафтного заказника «Озеры»**

Table 1

**Taxonomic composition of invasive arthropod phytophages
in the sample plots of the republican landscape reserve «Ozery»**

Надсемейство	Семейство	Виды
Eriophyoidea	Eriophyidae	<i>Aceria cephalonea</i> (кленовый галловый клещ)
		<i>A. erineae</i> (ореховый войлочный клещ)
Aphidoidea	Aphididae	<i>Cryptomyzus ribis</i> (красногалловая смородинная тля)
		<i>Drepanosiphum platanoidis</i> (большая яворовая тля)
		<i>Panaphis juglandis</i> (пестрая ореховая тля)
Gracillarioidea	Gracillariidae	<i>Cameraria ohridella</i> (каштановая минирующая моль)
		<i>Parectopa robiniella</i> (белоакациевая верхнесторонняя минирующая моль)
		<i>Phyllonorycter issikii</i> (липовая моль-пестрянка)
		<i>Macrosaccus robiniella</i> (белоакациевая нижнесторонняя моль-пестрянка)
Sciaroidea	Cecidomyiidae	<i>Obolodiplosis robiniae</i> (белоакациевая листовая галлица)
Tenthredinoidea	Tenthredinidae	<i>Nematus tibialis</i> (голенастый пилильщик)

Также была проанализирована встречаемость видов на обследованных пробных площадях (табл. 2). На всех 4 пробных площадях, заложенных на территории заказника, отмечен только 1 вид – олигофаг *Profenusa pygmaea* из семейства Tenthredinidae, инициирующий образование больших беловатых пятен на верхней стороне листовых пластинок дуба черешчатого. На 3 пробных площадях встречаются 6 видов (*Apoderus coryli*, *Neuroterus numismalis*, *Orchestes quercus*, *Phyllonorycter issikii*, *Ph. roboris*, *Tischeria ekebladella*), на 2 пробных площадях – 32 вида, на 1 пробной площади – 46 видов.

Таблица 2

**Встречаемость членистоногих-фитофагов на пробных площадях
республиканского ландшафтного заказника «Озеры»**

Table 2

**Occurrence of arthropod phytophages in the sample plots
of the republican landscape reserve «Ozery»**

Встречаемость	Перечень видов
Виды, отмеченные на 4 пробных площадях	<i>Profenusa pygmaea</i>
Виды, отмеченные на 3 пробных площадях	<i>Apoderus coryli</i> , <i>Neuroterus numismalis</i> , <i>Orchestes quercus</i> , <i>Phyllonorycter issikii</i> , <i>Ph. roboris</i> , <i>Tischeria ekebladella</i>
Виды, отмеченные на 2 пробных площадях	<i>Acrocercops brongniardella</i> , <i>Adelges tardus</i> , <i>Agelastica alni</i> , <i>Andricus foecundatrix</i> , <i>Callisto denticulella</i> , <i>Caloptilia alchimiella</i> , <i>C. hemidactylella</i> , <i>Cameraria ohridella</i> , <i>Chrysomela lapponica</i> , <i>Contarinia petioli</i> , <i>Cynips longiventris</i> , <i>Eriophyes tiliae</i> , <i>Harmandiola globuli</i> , <i>H. tremulae</i> , <i>Incurvaria pectinea</i> , <i>Lasioptera rubi</i> , <i>Macrodiplosis dryobia</i> , <i>Macrosaccus robiniella</i> , <i>Neuroterus anthracinus</i> , <i>N. quercusbaccarum</i> , <i>Obolodiplosis robiniae</i> , <i>Parectopa robiniella</i> , <i>Parornix scoticella</i> , <i>Phyllocolpa oblita</i> , <i>Phyllonorycter joannisi</i> , <i>Ph. nicellii</i> , <i>Ph. sagitella</i> , <i>Ph. ulmifoliella</i> , <i>Plagiodera versicolora</i> , <i>Pontania pedunculi</i> , <i>Stenolechia gemmella</i> , <i>Stigmella aceris</i>

Встречаемость	Перечень видов
Виды, отмеченные на 1 пробной площади	<i>Aceria cephalonea</i> , <i>A. erinea</i> , <i>A. platanoidea</i> , <i>A. varia</i> , <i>Aculus craspedobius</i> , <i>A. tetanothrix</i> , <i>Agromyza alnibetulae</i> , <i>Andricus curvator</i> , <i>Attelabus nitens</i> , <i>Blennocampa phyllocolpa</i> , <i>Byctiscus betulae</i> , <i>Caliroa cinxia</i> , <i>Chrysomela populi</i> , <i>Cryptomyzus ribis</i> , <i>Dasineura rosaria</i> , <i>D. tiliae</i> , <i>Deporaus betulae</i> , <i>Didymomyia tiliacea</i> , <i>Drepanosiphum platanoidis</i> , <i>Eriophyes laevis</i> , <i>E. leiosoma</i> , <i>E. pyri</i> , <i>Fenusa pumila</i> , <i>Heterarthrus flavicollis</i> , <i>H. nemoratus</i> , <i>Iteomyia capreae</i> , <i>Leucoptera malifoliella</i> , <i>Lyonetia clerkella</i> , <i>Nematus tibialis</i> , <i>Panaphis juglandis</i> , <i>Parna apicalis</i> , <i>Phratora vitellinae</i> , <i>Phyllocnistis saligna</i> , <i>Ph. unipunctella</i> , <i>Ph. xenia</i> , <i>Phyllocoptes goniothorax</i> , <i>Ph. populi</i> , <i>Phyllonorycter oxyacanthae</i> , <i>Ph. pastorella</i> , <i>Ph. quercifoliella</i> , <i>Ph. rajella</i> , <i>Prionus coriarius</i> , <i>Retinia resinella</i> , <i>Stigmella nylandriella</i> , <i>S. roborella</i> , <i>Trichoermes walkeri</i>

Анализ распределения видов фитофагов по обследованным участкам республиканского ландшафтного заказника «Озеры» показал, что наибольшее количество видов (47) обнаружено на пробной площади О4 (сосновый лес за д. Рыбницей) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение членистоногих-фитофагов по пробным площадям республиканского ландшафтного заказника «Озеры»

Table 3

Distribution of arthropod phytophages in the sample plots of the republican landscape reserve «Ozery»

Пробная площадь	Перечень видов
О1	<i>Andricus curvator</i> , <i>Apoderus coryli</i> , <i>Contarinia petioli</i> , <i>Eriophyes laevis</i> , <i>E. tiliae</i> , <i>Incurvaria pectinea</i> , <i>Lasioptera rubi</i> , <i>Orchestes quercus</i> , <i>Phyllonorycter issikii</i> , <i>Ph. rajella</i> , <i>Ph. ulmifoliella</i> , <i>Plagioderia versicolora</i> , <i>Profenusa pygmaea</i> , <i>Stenolechia gemmella</i>
О2	<i>Aceria cephalonea</i> , <i>A. erinea</i> , <i>Acrocercops brongniardella</i> , <i>Aculus tetanothrix</i> , <i>Adelges tardus</i> , <i>Andricus foecundatrix</i> , <i>Apoderus coryli</i> , <i>Attelabus nitens</i> , <i>Caliroa cinxia</i> , <i>Callisto denticulella</i> , <i>Cameraria ohridella</i> , <i>Chrysomela lapponica</i> , <i>Cryptomyzus ribis</i> , <i>Cynips longiventris</i> , <i>Drepanosiphum platanoidis</i> , <i>Harmandiola globuli</i> , <i>H. tremulae</i> , <i>Heterarthrus flavicollis</i> , <i>Macrodiplosis dryobia</i> , <i>Macrosaccus robinella</i> , <i>Nematus tibialis</i> , <i>Neuroterus numismalis</i> , <i>Obolodiplosis robiniae</i> , <i>Orchestes quercus</i> , <i>Parectopa robinella</i> , <i>Phyllocnistis xenia</i> , <i>Phyllocolpa oblita</i> , <i>Phyllonorycter joannisi</i> , <i>Ph. nicellii</i> , <i>Ph. roboris</i> , <i>Pontania pedunculi</i> , <i>Profenusa pygmaea</i> , <i>Retinia resinella</i> , <i>Stenolechia gemmella</i> , <i>Stigmella aceris</i> , <i>Tischeria ekebladella</i>
О3	<i>Acrocercops brongniardella</i> , <i>Aculus craspedobius</i> , <i>Agelastica alni</i> , <i>Agromyza alnibetulae</i> , <i>Apoderus coryli</i> , <i>Callisto denticulella</i> , <i>Caloptilia alchimiella</i> , <i>C. hemidactylella</i> , <i>Cameraria ohridella</i> , <i>Cynips longiventris</i> , <i>Dasineura rosaria</i> , <i>D. tiliae</i> , <i>Didymomyia tiliacea</i> , <i>Eriophyes leiosoma</i> , <i>E. pyri</i> , <i>Fenusa pumila</i> , <i>Harmandiola tremulae</i> , <i>Neuroterus anthracinus</i> , <i>N. numismalis</i> , <i>N. quercusbaccarum</i> , <i>Orchestes quercus</i> , <i>Parornix scoticella</i> , <i>Phyllocnistis saligna</i> , <i>Phyllocoptes populi</i> , <i>Phyllonorycter issikii</i> , <i>Ph. joannisi</i> , <i>Ph. pastorella</i> , <i>Ph. quercifoliella</i> , <i>Ph. roboris</i> , <i>Ph. sagitella</i> , <i>Ph. ulmifoliella</i> , <i>Plagioderia versicolora</i> , <i>Profenusa pygmaea</i> , <i>Tischeria ekebladella</i> , <i>Trichoermes walkeri</i>
О4	<i>Aceria platanoidea</i> , <i>A. varia</i> , <i>Adelges tardus</i> , <i>Agelastica alni</i> , <i>Andricus foecundatrix</i> , <i>Blennocampa phyllocolpa</i> , <i>Byctiscus betulae</i> , <i>Caloptilia alchimiella</i> , <i>C. hemidactylella</i> , <i>Chrysomela lapponica</i> , <i>Ch. populi</i> , <i>Contarinia petioli</i> , <i>Deporaus betulae</i> , <i>Eriophyes tiliae</i> , <i>Harmandiola globuli</i> , <i>Heterarthrus nemoratus</i> , <i>Incurvaria pectinea</i> , <i>Iteomyia capreae</i> , <i>Lasioptera rubi</i> , <i>Leucoptera malifoliella</i> , <i>Lyonetia clerkella</i> , <i>Macrodiplosis dryobia</i> , <i>Macrosaccus robinella</i> , <i>Neuroterus anthracinus</i> , <i>N. numismalis</i> , <i>N. quercusbaccarum</i> , <i>Obolodiplosis robiniae</i> , <i>Panaphis juglandis</i> , <i>Parectopa robinella</i> , <i>Parna apicalis</i> , <i>Parornix scoticella</i> , <i>Phratora vitellinae</i> , <i>Phyllocnistis unipunctella</i> , <i>Phyllocolpa oblita</i> , <i>Phyllocoptes goniothorax</i> , <i>Phyllonorycter issikii</i> , <i>Ph. nicellii</i> , <i>Ph. oxyacanthae</i> , <i>Ph. roboris</i> , <i>Ph. sagitella</i> , <i>Pontania pedunculi</i> , <i>Prionus coriarius</i> , <i>Profenusa pygmaea</i> , <i>Stigmella aceris</i> , <i>S. nylandriella</i> , <i>S. roborella</i> , <i>Tischeria ekebladella</i>

На пробных площадях О2 (окрестности д. п. Подбелое) и О3 (окрестности аг. Озеры) отмечены 36 и 35 видов членистоногих-фитофагов соответственно. Наименьшее количество видов (14) обнаружено на пробной площади О1 (окрестности туристической базы «Химик»).

Из 14 видов, зарегистрированных на пробной площади О1, 3 вида фитофагов найдены только в этой местности. Среди 36 видов, отмеченных на пробной площади О2, уникальными оказались 11 видов фитофагов. На пробной площади О3 обнаружены 13 видов, встречающихся только в данной местности, а на пробной площади О4 таковыми являются 19 видов членистоногих-фитофагов.

На основе расчета индекса сходства Чекановского – Сёренсена построена дендрограмма сходства сообществ фитофагов на пробных площадях республиканского ландшафтного заказника «Озеры» (рис. 4). Наибольшее сходство наблюдается между сообществами фитофагов пробных площадей О2 и О4, что объясняется однотипным набором пород древесно-кустарниковых растений вокруг поселений сходного генезиса и размера.

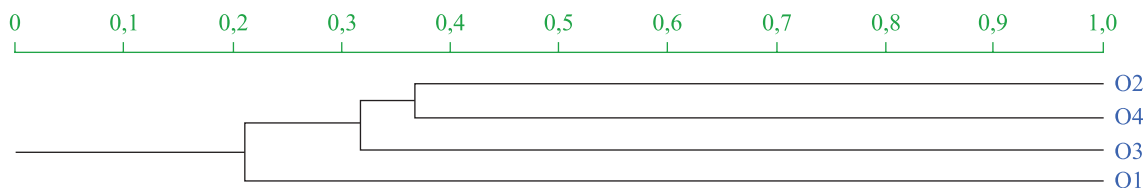


Рис. 4. Дендрограмма сходства сообществ фитофагов по видовому составу (индекс Чекановского – Сёренсена) на исследованных пробных площадях республиканского ландшафтного заказника «Озеры»

Fig. 4. Dendrogram of the similarity of phytophages communities in terms of species composition (Czekanowski – Sørensen index) in the studied sample plots of the republican landscape reserve «Ozery»

Наименьшее сходство отмечено с сообществом фитофагов, обитающих на пробной площади О1, где обнаружено и минимальное количество видов фитофагов.

Заключение

Комплекс членистоногих-фитофагов, повреждающих древесно-кустарниковые растения на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры», представлен 85 видами из 54 родов и 19 семейств. Среди них преобладают представители отряда Lepidoptera (29 видов, или 34 % от их общего числа) и семейства Gracillariidae (21 вид, или 25 %). Установленные виды членистоногих-фитофагов обитают на 24 таксонах древесно-кустарниковых растений (18 видов в качестве кормового растения используют дуб черешчатый, 10 видов – осину, 57 видов – остальные 22 таксона древесно-кустарниковых растений). Крайне высокой вредоносностью при высокой встречаемости характеризуются орехотворки *Neuroterus numismalis* и *N. quercusbaccarum*. Высокой вредоносностью отличаются листоеды *Chrysomela lapponica*, *Plagioderma versicolora* и галлица *Contarinia petioli*. Большинство зарегистрированных видов являются монофагами и относятся к филлобионтным, скрытоживущим формам. Вид *Profenusa pygmaea* из семейства Tenthredinidae, образующий мины на верхней стороне листовых пластинок дуба черешчатого, является наиболее распространенным видом на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры». На обследованных пробных площадях заказника установлено обитание 11 видов фитофагов-инвайдеров из 5 отрядов и 5 семейств, из них 4 вида связаны с робинией обыкновенной.

Библиографические ссылки

1. Голуб ВБ, Цуриков МН, Прокин АА. *Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала*. Москва: Товарищество научных изданий КМК; 2012. 339 с.
2. Бридсон Д, Форман Л, редакторы. *Гербарное дело = The herbarium handbook*. Еремеева ЕЮ, Гельтман ДВ, Соколова ИВ, переводчики; Гельтман ДВ, редактор. Кью: Королевский ботанический сад; 1995. XVI, 341 с.
3. Рупайс АА. *Определитель вредителей декоративных и плодовых деревьев и кустарников по повреждениям*. Рига: Зинатне; 1976. 323 с.
4. Гусев ВИ. *Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников*. Москва: Лесная промышленность; 1984. 472 с.
5. Гусев ВИ, Римский-Корсаков МН. *Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР*. 3-е издание. Гусев ВИ, редактор. Москва: Гослесбумиздат; 1951. 580 с.
6. Гусев ВИ. *Определитель повреждений плодовых деревьев и кустарников*. Москва: Агропромиздат; 1990. 239 с.

7. Гусев ВИ. *Определитель поврежденных деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве*. Москва: Агропромиздат; 1989. 208 с.
8. Хотько ЭИ, Панкевич ТП, Молчанова РВ, Ярчаковская СИ. *Справочник вредителей плодовых и ягодных культур*. Минск: Беларуская энцыклапедыя; 2005. 260 с.
9. Горленко СВ, Панько НА. *Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений*. Дорожкин НА, редактор. Минск: Наука и техника; 1972. 167 с.
10. Рыжая АВ, Гляковская ЕИ. Членистоногие-фитофаги на территории республиканского ландшафтного заказника «Озерь» (Беларусь). В: Прищепчик ОВ, Маковецкая ЕВ, Буга СВ, Волкова ТВ, Дерунков АВ, Кулак АВ и др., редакторы. *Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Александра Михайловича Терешкина (1953–2020); 1–3 декабря 2021 г.; Минск, Беларусь*. Минск: А. Н. Вараксин; 2021. с. 316–322.
11. Hliakouskaya EI, Rhyzhaya AV. Invasive species of arthropod phytophages in Grodno Neman river region urbocoenoses (Belarus). In: Dgebuadze YuYu, Krylov AV, Perosyan VG, Karabanov DP, editors. *Invasion of alien species in Holarctic. Borok-VI. Book of abstracts of the Sixth International symposium; 2021 October 11–15; Borok – Uglich, Russia*. Kazan: Buk; 2021. p. 89.
12. Семенченко ВП, Буга СВ, Алехнович АВ, Барышникова СВ, Бойко СВ, Бородин ОИ и др. *Черная книга инвазивных видов животных Беларуси*. Семенченко ВП, Буга СВ, редакторы. Минск: Беларуская навука; 2020. 163 с.

References

1. Golub VB, Tsurikov MN, Prokin AA. *Kolleksii nasekomykh: sbor, obrabotka i khranenie materiala* [Collections of insects: collection, processing and storage of material]. Moscow: Scientific Press KMK; 2012. 339 p. Russian.
2. Bridson D, Forman L, editors. *The herbarium handbook*. Eremeeva HYu, Geltman DV, Sokolova IV, translators; Geltman DV, editor. Kew: Royal Botanic Gardens; 1995. XVI, 341 p. Russian.
3. Rupais AA. *Opredelitel' vreditel'ev dekorativnykh i plodovykh derev'ev i kustarnikov po povrezhdeniyam* [Key to pests of ornamental and fruit trees and shrubs by damage]. Riga: Zinatne; 1976. 323 p. Russian.
4. Gusev VI. *Opredelitel' povrezhdenii lesnykh, dekorativnykh i plodovykh derev'ev i kustarnikov* [Determinant of damage to forest, ornamental and fruit trees and shrubs]. Moscow: Lesnaya promyshlennost'; 1984. 472 p. Russian.
5. Gusev VI, Rimskii-Korsakov MN. *Opredelitel' povrezhdenii lesnykh i dekorativnykh derev'ev i kustarnikov evropeiskoi chasti SSSR* [Determinant of damage to forest and ornamental trees and shrubs of the European part of the USSR]. 3rd edition. Gusev VI, editor. Moscow: Goslesbumizdat; 1951. 580 p. Russian.
6. Gusev VI. *Opredelitel' povrezhdenii plodovykh derev'ev i kustarnikov* [Determinant of damage to fruit trees and shrubs]. Moscow: Agropromizdat; 1990. 239 p. Russian.
7. Gusev VI. *Opredelitel' povrezhdenii derev'ev i kustarnikov, primenyaemykh v zelenom stroitel'stve* [Determinant of damage to trees and shrubs used in green building]. Moscow: Agropromizdat; 1989. 208 p. Russian.
8. Khot'ko EI, Pankevich TP, Molchanova RV, Yarchakovskaya SI. *Spravochnik vreditel'ev plodovykh i yagodnykh kul'tur* [Directory of pests of fruit and berry crops]. Минск: Belaruskaja jencyklapedyja; 2005. 260 p. Russian.
9. Gorlenko SV, Pan'ko NA. *Formirovanie mikoflory i entomofauny gorodskikh zelenykh nasazhdenii* [Formation of mycoflora and entomofauna of urban green spaces]. Dorozhkin NA, editor. Минск: Nauka i tekhnika; 1972. 167 p. Russian.
10. Rhyzhaya AV, Hliakouskaya KI. [Arthropod phytophages on the territory of the republican landscape reserve «Ozery» (Belarus)]. In: Prishchepchik OV, Makovetskaya EV, Buga SV, Volkova TV, Derunkov AV, Kulak AV, et al., editors. *Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoi Evrope. Sbornik statei IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi pamyati Aleksandra Mikhailovicha Tereshkina (1953–2020); 1–3 dekabrya 2021 g.; Minsk, Belarus'* [Results and prospects for the development of entomology in Eastern Europe. Collection of articles of the 4th International scientific and practical conference dedicated to the memory of Alexander Mikhailovich Tereshkin (1953–2020); 2021 December 1–3; Minsk, Belarus]. Минск: А. Н. Вараксин; 2021. p. 316–322. Russian.
11. Hliakouskaya EI, Rhyzhaya AV. Invasive species of arthropod phytophages in Grodno Neman river region urbocoenoses (Belarus). In: Dgebuadze YuYu, Krylov AV, Perosyan VG, Karabanov DP, editors. *Invasion of alien species in Holarctic. Borok-VI. Book of abstracts of the Sixth International symposium; 2021 October 11–15; Borok – Uglich, Russia*. Kazan: Buk; 2021. p. 89.
12. Semenchenko VP, Buga SV, Alekhnovich AV, Baryshnikova SV, Boiko SV, Borodin OI, et al. *Chernaya kniga invazivnykh vidov zivotnykh Belarusi* [Black book of invasive animal species of Belarus]. Semenchenko VP, Buga SV, editors. Минск: Belaruskaja navuka; 2020. 163 p. Russian.