

УДК 595.754

О. А. Найман

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, oa.naiman@mail.ru

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) В РАЗВЕДЁННЫХ И ИСКУССТВЕННО ВОССТАНОВЛЕННЫХ СОСНОВЫХ КУЛЬТУРАХ НА ТЕРРИТОРИИ ПИНСКОГО РАЙОНА

Лесоразведение и лесовосстановление являются основными способами воспроизводства сосновых культур. До настоящего момента исследований гетероптерофауны в аспекте формирования сосновых культур в зависимости от способа возобновления леса в Беларуси не проводилось. В статье приводятся данные о таксономической структуре сообществ настоящих полужесткокрылых в лесных культурах сосны обыкновенной, искусственно восстановленных на местах вырубок, и в лесных культурах, разведённых на старопахотных землях. Выявлено, что наибольшим числом видов в обеих категориях сосняков представлены семейства Lygaeidae, Miridae и Pentatomidae, но в разном соотношении. В разведённых сосняках выявлено 136 видов клопов из 102 родов и 20 семейств, в искусственно восстановленных — 109 видов из 102 родов и 19 семейств. Сходство видового состава исследуемых комплексов клопов определялось с помощью индекса Жаккара и составило 48,5 %. Значения индексов, применённых для оценки видовой разнообразия сообществ настоящих полужесткокрылых в разведённых и искусственно восстановленных культурах сосны обыкновенной, не имели значимых различий, виды выравнены по обилию. Анализ структуры доминирования показал наличие значительных отличий во всех классах доминирования. Помимо общего доминанта, которым являлся *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1793) (относительное обилие в разведённых сосняках составило 25,3 %, а в искусственно восстановленных — 22,2 %), в разведённых сосняках доминировали *Stenodema laevigata* (Linnaeus, 1758) и *Ortholomus puctipennis* (Herrich-Schäffer, 1839), а в искусственно восстановленных — *Aelia accuminata* (Linnaeus, 1758) и *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758). Среди классов доминирования в обеих категориях исследуемых сосняков преобладали субрециденты.

Ключевые слова: Hemiptera; Heteroptera; клопы; сосновые культуры; лесовосстановление; лесоразведение; структура доминирования; Беларусь.

Рис. 1. Табл. 2. Библиогр.: 19 назв.

О. А. Найман

State Research and Production Association “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, oa.naiman@mail.ru

TAXONOMIC STRUCTURE OF TRUE BUGS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) IN CULTIVATED AND ARTIFICIALLY RESTORED PINE CROPS OF PINSK DISTRICT

Afforestation and reforestation are the main methods of reproduction of pine crops in Belarus. Until now, studies of heteropterofauna in the aspect of the formation of pine crops depending on the method of forest regeneration have not been carried out in Belarus. The article provides data on the taxonomic structure of communities of true bugs in forest plantations of Scots pine, artificially restored in cleared areas, and in forest plantations grown on old arable lands. It was revealed that the largest number of species in both categories of pine forests are represented by the families Lygaeidae, Miridae and Pentatomidae, but in different proportions. In cultivated pine forests, 136 species of true bugs from 102 genera and 20 families were identified, in artificially restored ones — 109 species from 102 genera and 19 families. The similarity of species composition of the studied true bugs complexes was determined by using the Jaccard index, and it amounted to 48.5 %. The values of the indices used to assess the species diversity of the communities of true bugs in diluted and artificially restored Scots pine cultures did not have significant differences, the species were leveled by the abundance. In addition to the general dominant, which was *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1793) (the relative abundance in the cultivated pine forests was 25.3 %, and in artificially restored ones — 22.2 %), *Stenodema laevigata* (Linnaeus, 1758) and *Ortholomus puctipennis* (Herrich-Schäffer, 1839) dominated in the cultivated pine forests, and in artificially

restored ones — *Aelia accuminata* (Linnaeus, 1758) and *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758). Among the dominance classes, subprecedents predominated in both categories of pine forests studied.

Key words: Hemiptera; Heteroptera; true bugs; pine crops; reforestation; afforestation; dominance structure; Belarus.

Fig. 1. Table 2. Ref.: 19 titles.

Введение. Воспроизводство сосновых лесов, как преобладающей лесной формации в Беларуси, необходимо для сохранения лесного фонда. Несмотря на то, что особое внимание уделяется формированию насаждений на основе сохранения естественного возобновления [1], важная роль отводится искусственному выращиванию леса — созданию лесных культур [2; 3]. Существуют два основных способа воспроизводства лесных культур: лесовосстановление — создание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом, и лесоразведение — создание новых лесных насаждений на нелесных площадях (в основном на старопахотных землях, переданных в лесной фонд под облесение) [4]. При обоих способах воспроизводства лесов лесной биогеоценоз существует в состоянии постоянно протекающих сукцессионных изменений [5]. Подобные процессы оказывают большое влияние на состояние сообщества, в том числе на энтомологическую составляющую, играющую важную структурно-функциональную роль. В составе энтомокомплексов сосновых лесов широко представлены настоящие полужесткокрылые (Hemiptera: Heteroptera). Имеется ряд исследований фауны клопов в сосновых культурах Беларуси [6—10], в том числе сосновых культурах различного возраста [11—14], но исследования гетероптерофауны в аспекте формирования сосновых культур в зависимости от способа их воспроизводства в Беларуси не проводились. Подобного плана работа известна только для герпетобионтных жесткокрылых [5].

Цель работы — выявить основные различия таксономической структуры настоящих полужесткокрылых насекомых в лесных культурах сосны обыкновенной, искусственно восстановленных на местах вырубок, и в лесных культурах, разведенных на старопахотных землях.

Материалы и методы исследования. Работа основана на материале, собранном в 2021—2022 годах на территории Пинского района Брестской области. Исследования проводились с марта по ноябрь в лесных культурах сосны обыкновенной, искусственно восстановленных на местах вырубок, и в лесных культурах, разведённых на старопахотных землях.

В каждой из рассматриваемых категорий сосняков были выбраны по четыре стационара: в несомкнутых лесных культурах (сосновые посадки возрастом от 1—3 лет до периода смыкания крон — 6—7 лет); в сосновых культурах I класса возраста — от 6—7 до 20 лет; II класса — от 20 до 40 лет; III класса — от 40 до 60 лет. Полученные данные из восьми стационаров для четырёх возрастных категорий лесных культур были объединены для последующего сравнения сосняков в зависимости от способа возобновления леса.

Сбор насекомых осуществлялся методами кошения энтомологическим сачком, оконными ловушками барьерного типа, ловушками Барбера, также применялся метод ручного сбора. Для идентификации видовой принадлежности настоящих полужесткокрылых применялся стереомикроскоп МБС-10 и определительные таблицы И. М. Кержнера [15; 16]. Энтомологический материал хранится на ватных слоях, частично смонтирован на энтомологические плашки.

Для оценки видового разнообразия сообществ настоящих полужесткокрылых в разведённых и восстановленных сосняках рассчитывались индексы разнообразия Шеннона, доминирования Симпсона, выравнимости Пиелу. Для оценки сходства видового состава настоящих полужесткокрылых в лесоразводимых и лесовосстанавливаемых сосновых культурах разных возрастов применялся индекс Жаккара [17]. Вычисления проведены с помощью программ Biodiversity Pro 2.0 и Past 4.09.

Классы доминирования выделялись на основе шкалы О. Ренконена [18], где обилие супердоминантных видов составляет более 10 %, обилие доминантов — 5—10 %, субдоминантов — 2—5 %, рецедентных видов — 1—2 %, субрецедентных — менее 1 %.

Результаты исследования и их обсуждение. Всего в результате исследования в сосняках Пинского района было учтено 3 046 экземпляров клопов, принадлежащих к 165 видам из 118 родов и 21 семейства. Фаунистический список опубликован в предыдущей работе [14].

В сосновых культурах, разведённых на бывших сельскохозяйственных землях, было выявлено 136 видов клопов из 102 родов и 20 семейств. Наибольшим числом видов в разведённых сосняках представлены семейства Lygaeidae (31 вид из 25 родов), Miridae (30 видов из 22 родов) и Pentatomidae (16 видов из 13 родов) (рисунок 1). В данной категории сосняков отсутствовали представители семейства Alydidae.

Гетероптерофауна сосновых культур, искусственно восстановленных на бывших вырубках, представлена 109 видами из 102 родов и 19 семейств. На бывших вырубках не выявлены клопы из семейств Pyrrhocoridae и Naucoridae. Здесь количество видов распределилось следующим образом: в семействе Lygaeidae — 22 вида из 17 родов, Pentatomidae — 21 вид из 19 родов, Miridae — 17 видов из 14 родов. Для оценки сходства фаун клопов в разведённых и искусственно восстановленных сосняках был применён индекс Жаккара. Выявлено, что фауны сходны на 48,5 %.

Значения индексов, описывающих видовое разнообразие комплексов настоящих полужесткокрылых, были сходными в разведённых и искусственно восстановленных сосняках (таблица 1), что указывает на близкое распределение видовых обилий в сообществах.

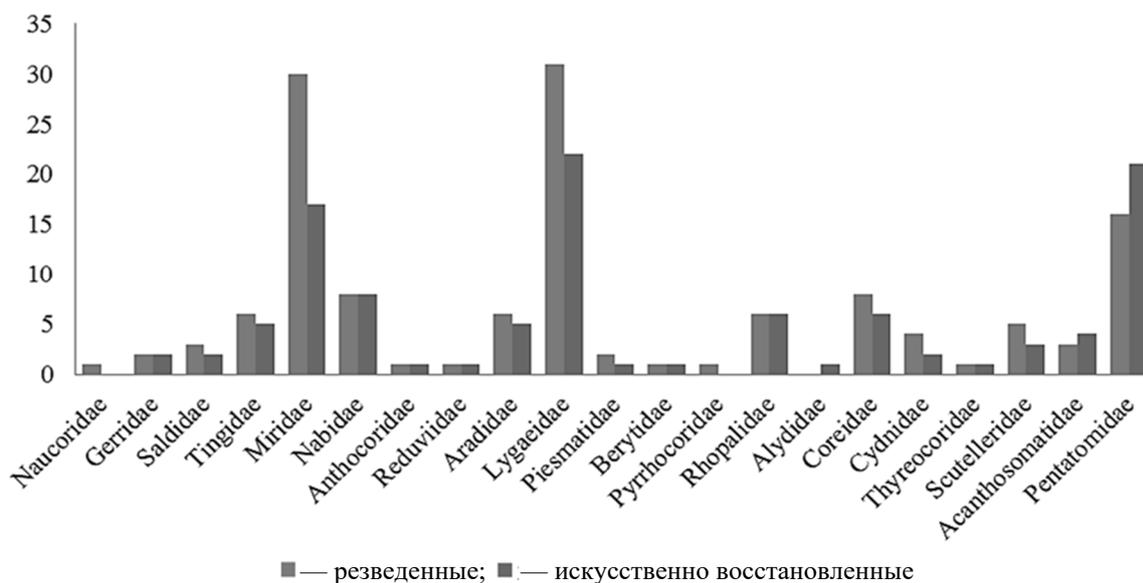


Рисунок 1. — Распределение количества видов по семействам настоящих полужесткокрылых в разведённых и искусственно восстановленных сосновых культурах Пинского района

Figure 1. — Distribution of the number of species among the families of true bugs in cultivated and artificially restored pine crops in Pinsk region

Т а б л и ц а 1. — Показатели видового разнообразия настоящих полужесткокрылых в разведенных и искусственно восстановленных сосновых культурах

T a b l e 1. — Indicators of species diversity of true bugs in cultivated and artificially restored pine crops

Показатель	Разведённые сосновые культуры	Искусственно восстановленные сосновые культуры
Количество экземпляров	1 729	1 311
Количество видов	136	109
Индекс Шеннона	3,54	3,48
Индекс Пиелу	0,72	0,74
Индекс Симпсона	0,08	0,07

Высокие значения индексов Шеннона и Пиелу и низкие значения индекса Симпсона указывают на высокое разнообразие клопов в сообществах настоящих полужесткокрылых в обеих категориях сосняков и выравненность видов по обилию.

При этом были выявлены существенные различия в структуре доминирования сообществ клопов (таблица 2). В разведённых и искусственно восстановленных сосняках одинаковое количество доминантов, однако общим среди них был только супердоминант *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1793), относительное обилие в разведённых сосняках составило 25,3 %, а в искусственно восстановленных — 22,2 %. Этот вид является самым обильным в сборах и массовым для данных биотопов. В разведённых сосняках доминировали также широко распространённый хортобионт, олигофитофаг *Stenodema laevigata* (Linnaeus, 1758) с относительным обилием 6,9 % и фитофаг *Ortholomus puctipennis* (Herrich-Schäffer, 1839) (5,7 %), обитающий на опушках, суходольных лугах и особенно многочисленный на песках с сосняком [19]. В искусственно восстановленных лесных культурах доминировали хортобионт и полифитофаг, обитающий на злаках *Aelia accuminata* (Linnaeus, 1758) (10,5 %), а также хортотамнодендробионт и фитофаг *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) (6,8 %), в то время как *Stenodema laevigata* здесь являлась рецедентом, а *Ortholomus puctipennis* — лишь субрецедентом. В разведённых сосняках *A. accuminata* была субдоминантом, а *D. baccarum* встречался здесь в совсем малом количестве (субрецедент с обилием 0,2 %).

Т а б л и ц а 2. — Структура доминирования настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в разведённых и искусственно восстановленных сосновых культурах в Пинском районе

T a b l e 2. — The structure of dominance of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) in cultivated and artificially restored pine crops in Pinsk region

Разведённые сосновые культуры		Искусственно восстановленные сосновые культуры	
Вид	Обилие, %	Вид	Обилие, %
Доминанты			
<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1793)	25,3	<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1793)	22,2
<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	6,9	<i>Aelia accuminata</i> (Linnaeus, 1758)	10,5
<i>Ortholomus puctipennis</i> (Herrich-Schäffer, 1839)	5,7	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	6,8
Субдоминанты			
<i>Aelia accuminata</i> (Linnaeus, 1758)	3,8	<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	4,2
<i>Lopus decolor</i> (Fallen, 1807)	3,8	<i>Elasmucha grisea</i> (Linnaeus, 1758)	3,5
<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	3,5	<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	3,1
<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	3,1	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DeGeer, 1773)	3,0
<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	3,0	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	2,9
<i>Elasmucha grisea</i> (Linnaeus, 1758)	2,9	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	2,5
<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	2,7	<i>Stenodema calcarata</i> (Fallen, 1807)	2,5
<i>Lygus rugulipennis</i> Poppius, 1911	2,5	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	2,4
<i>Himacerus mirmicoides</i> (Costa, 1834)	2,0	<i>Lopus decolor</i> (Fallen, 1807)	2,3
		<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	2,3
Рецеденты			
<i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806	1,8	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1850)	1,6

Окончание табл. 2

Разведенные сосновые культуры		Искусственно восстановленные сосновые культуры	
Вид	Обилие, %	Вид	Обилие, %
<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1,5	<i>Himacerus apterus</i> (Fabricius, 1798)	1,6
<i>Rhyarochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)	1,5	<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	1,4
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778)	1,3	<i>Aradus cinnamomeus</i> Panzer, 1806	1,4
<i>Eremocoris abietis</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	<i>Nabis fesus</i> (Linnaeus, 1758)	1,3
<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1,2	<i>Thyreocoris scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	1,1
<i>Sciocoris cursitans</i> Fabricius, 1794	1,2	<i>Eremocoris abietis</i> (Linnaeus, 1758)	1,1
<i>Eremocoris plebejus</i> (Fallen, 1807)	1,1	<i>Elasmostethus interstinctus</i> (Linnaeus, 1758)	1,1
<i>Hoplomachus thunbergii</i> (Fallen, 1807)	1,0	<i>Rhynocoris annulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1,0
<i>Spathocera laticornis</i> (Schilling, 1829)	1,0	<i>Nabis limbatus</i> (Dahlbom, 1851)	1,0
Субрециденты			
114 видов	22,0	86 видов	19,1

Субдоминантов было зафиксировано больше в искусственно восстановленных сосняках всего на один вид. Общими для обеих выборок субдоминантами были: *Lopus decolor*, *Coreus marginatus*, *Lygus pratensis*, относительное обилие которых было несколько выше в разведённых лесных культурах, и *Elasmucha grisea* и *Lygus rugulipennis*, которые были более обильными в искусственно восстановленных лесных культурах. Также в качестве субдоминантов в разведённых сосняках выступали *Aelia accuminata*, *Nysius thymi*, *Thyreocoris scarabaeoides*, *Himacerus mirmicoides*. В искусственно восстановленных сосняках к группе субдоминантных видов, помимо вышеупомянутых, относились *Aelia rostrata*, *Carpocoris purpureipennis*, *Palomena prasina*, *Stenodema calcarata* и *Rhopalus parumpunctatus*.

Число видов рецедентов в обеих категориях сосняков было равным — по 10. Общими для выборок были только *Aradus cinnamomeus* и *Eremocoris abietis*. Остальные виды были разными в каждой из рассматриваемых категорий сосняков, но выравнены по обилию.

В структуре доминирования по числу видов лидировали субрециденты. В разведённом сосняке в данном классе доминирования их 114, общее обилие которых составило 22,0 %. В искусственно восстановленных лесных культурах было отмечено 86 видов (совокупная доля — 19,1 %). Следовательно, наибольшая часть видов в обеих категориях сосняков представлена весьма малым количеством экземпляров.

Данные, полученные при анализе структуры доминирования, указывают на своеобразие формирующихся условий среды в сосняках различного происхождения и, как следствие, разный путь формирования комплексов настоящих полужесткокрылых. Это подтверждается низким значением индекса Жаккара.

Заключение. Выявлены отличия в фауне настоящих полужесткокрылых в зависимости от способа воспроизводства лесных культур (лесоразведения и лесовосстановления). Больше видов и семейств было выявлено в разведённых на старопахотных землях сосны обыкновенной (136 видов клопов из 102 родов и 20 семейств), чем в искусственно восстановленных на местах вырубок (109 видов из 102 родов и 19 семейств). Ядро гетероптерофауны в обеих категориях сосняков составили семейства Lygaeidae, Miridae и Pentatomidae, но в разном соотношении. В фауне разведённых сосняков преобладали клопы семейства Lygaeidae (31 вид), а в искусственно восстановленных — Pentatomidae (21 вид). Видовой состав клопов

в исследуемых сосняках также отличался существенно: фауны были сходны на 48,5 % (по индексу Жаккара). Индексы, описывающие видовое разнообразие сообществ, были сходными, что указывает на близкое распределение видовых обилий в сообществах настоящих полужесткокрылых. Также значения индексов указывают на высокое разнообразие в сообществах клопов исследуемых категорий сосняков. В структуре доминирования в разведённых и искусственно восстановленных лесных культурах сосны обыкновенной выявлены отличия. Общим доминантом был *Kleidocerys resedae*. В разведённых сосняках доминировали *Stenodema laevigata* и *Ortholomus puctipennis*, а в искусственно восстановленных — *Aelia accuminata* и *Dolycoris baccarum*. Состав видов в выборках отличался и в других классах доминирования.

Автор выражает благодарность А. О. Лукашуку (ГПУ «Березинский биосферный заповедник») за подтверждение правильности определения видов.

Список цитируемых источников

1. Лабоха, К. В. Естественное возобновление в сосняках мшистых Беларуси / К. В. Лабоха, Д. В. Шиман, А. Ч. Борко // Тр. Ин-та леса НАН Беларуси. — 2011. — Вып. 71. — С. 82—89.
2. Рожков, Л. Н. Воспроизводство сосновой формации Беларуси в свете сохранения микропопуляционного разнообразия на уровне эдафоклиматипов / Л. Н. Рожков, И. Ф. Ерошкина // Проблемы лесоведения и лесоводства. — Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 2015. — Вып. 75. — С. 126—137.
3. Якимов, Н. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение : учеб. пособие для студентов специальности «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство» / Н. И. Якимов, В. К. Гвоздев, А. Н. Праходский. — Минск : БГТУ, 2007. — 312 с.
4. Печень, В. С. Динамика лесовосстановления и лесоразведения в Республике Беларусь за 2016—2021 годы / В. С. Печень, А. В. Кубрак // Лесное хозяйство : материалы 87-й Науч.-техн. конф. профессорско-преподават. состава, науч. сотрудников и аспирантов, Минск, 31 янв. — 17 февр. 2023 г. — Минск : БГТУ, 2023. — С. 276—279.
5. Дерунков, А. В. Структура сообществ жуужелиц в разведённых и искусственно восстановленных сосняках Березинского заповедника / А. В. Дерунков // Особо охраняемые природные территории. Исследования : сб. науч. тр. / Берез. биосфер. заповедник. — Минск, 2006. — Вып. 1. — С. 220—233.
6. Лукашук, А. О. Структура комплекса полужесткокрылых (Heteroptera) в сосняках Березинского заповедника / А. О. Лукашук // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира : тез. докл. VII Зоол. конф., Минск, 27—29 сент. 1994 г. — Минск : Навука і тэхніка, 1994. — С. 130—131.
7. Лученок, О. М. Полужесткокрылые сосняков г. Минска и его окрестностей / О. М. Лученок // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси : тез. докл. IX Зоол. науч. конф. — Минск, 2004. — С. 56—57.
8. Медведь, Е. Л. Полужесткокрылые сосняков багульниковых подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси / Е. Л. Медведь, Л. С. Чумаков // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси : тез. докл. VIII Зоол. науч. конф. редкол.: М. М. Пикулик (гл. ред.). — Минск : Право и экономика, 1999. — С. 311—312.
9. Литвинова, А. Н. Насекомые сосновых лесов / А. Н. Литвинова, Т. П. Панкевич, Р. В. Молчанова ; под ред. Э. И. Хотько. — Минск : Наука и техника, 1985. — 150 с.
10. Найман, О. А. Фаунистический комплекс настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в основных молодняках, восстановленных на местах вырубок / О. А. Найман // Молодежь в науке — 2021 : тез. докл. XVIII Междунар. науч. конф. молодых ученых (Минск, 27—30 сент. 2021 г.) : в 2 ч. — Минск : Беларус. навука, 2021. — Ч. 1 : Аграрные, биологические, гуманитарные науки и искусства. — С. 259—261.
11. Лукашук, А. О. Формирование населения полужесткокрылых насекомых в сосновых культурах / А. О. Лукашук // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия : материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, 26—28 дек. 2001 г. — Минск : БГПУ, 2002. — С. 159—160.
12. Найман, О. А. Экологическая структура настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) в сосняках подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси / О. А. Найман // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2023. — № 13 (1). — С. 59—67.
13. Найман, О. А. Таксономическая структура сообществ настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) сосновых культур различного возраста Докшицкого района / О. А. Найман // Вестн. ВДУ. Біялогія. — 2022. — № 4 (117). — С. 41—49.
14. Найман, О. А. Таксономическая структура сообществ настоящих полужесткокрылых (Hemiptera: Heteroptera) сосновых культур различного возраста Пинского района / О. А. Найман // Вестн. БарГУ. Сер.

«Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2024. — № 1 (15). — С. 44—57.

15. Кержнер, И. М. Полужесткокрылые семейства Nabidae / И. М. Кержнер // Фауна СССР. Насекомые хоботные. — Л. : Наука, 1981. — Т. XIII, вып. 2. — 327 с.

16. Кержнер, И. М. Отряд Hemiptera (Heteroptera) — Полужесткокрылые, или клопы. Определитель насекомых европейской части СССР / И. М. Кержнер, Т. Л. Ячевский. — М.—Л. : Наука, 1964. — Т. 1. — С. 655—845.

17. Мэггаран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэггаран. — М. : Мир, 1992. — 184 с.

18. Renkonen, O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmore / O. Renkonen // Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo. — Helsinki, 1938. — No. 6 (1). — P. 1—231.

19. Пучков, В. Г. Лигеиды / В. Г. Пучков // Фауна Украины. — Київ : Наук. думка, 1969. — Т. 21, вып. 3. — 388 с.

References

1. Labokha K. V., Shiman D. V., Borko A. CH. Yestestvennoye vozobnovleniye v sosnyakakh mshistykh Belarusi [Natural regeneration in mossy pine forests of Belarus]. *Trudy Instituta lesa NAN Belarusi*, 2011, iss. 71, pp. 82—89. (in Russian)

2. Rozhkov L. N. Vosproizvodstvo osnovnoy formatsii Belarusi v svete sokhraneniya mikropopulyatsionnogo raznoobraziya na urovne edafoklimatipov [Reproduction of the pine formation of Belarus in the light of the preservation of micropopulation diversity at the level of edaphoclimatypes]. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva*. Gomel, Institut lesa, NAN Belarusi, 2015, iss. 75, pp. 126—137. (in Russian)

3. Yakimov N. I. [Forest crops and protective afforestation: textbook. manual for students of the specialties “Forestry”, “Landscape construction”]. Minsk, BGTU, 2007, 312 p. (in Russian)

4. Pechen' V. S. Dinamika lesovosstanovleniya i lesorazvedeniya v Respublike Belarus' za 2016—2021 gody [Dynamics of reforestation and afforestation in the Republic of Belarus for 2016—2021]. *Lesnoye khozyaystvo : materialy 87-y nauchno-tekhnicheskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnykh sotrudnikov i aspirantov*. Minsk, BGTU, 2023, pp. 276—279. (in Russian)

5. Derunkov A. V. Struktura soobshchestv zhuzhelits v razvedennykh i iskusstvenno vosstanovlennykh sosnyakakh Berezinskogo zapovednika [Structure of ground beetle communities in cultivated and artificially restored pine forests of the Berezinsky Nature Reserve]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii. Issledovaniya*, 2006, iss. 1, pp. 220—233. (in Russian)

6. Lukashuk A. O. Struktura kompleksa poluzhestkokrylykh (Heteroptera) v sosnyakakh Berezinskogo zapovednika [structure of the true bugs complex (Heteroptera) in the pine forests of the Berezinsky Nature Reserve]. *Tezisy dokladov VII zoologicheskoy konferentsii «Problemy izucheniya, sokhraneniya i ispol'zovaniya biologicheskogo raznoobraziya zhitnogo mira»*. Minsk, Navuka i tekhnika, 1994, pp. 130—131. (in Russian)

7. Luchenok O. M. Poluzhestkokrylyye sosnyakov g. Minska i yego okrestnostey [Hemiptera of pine forests in Minsk and its environs]. *Tezisy dokladov IX zoologicheskoy nauchnoy konferentsii «Dinamika biologicheskogo raznoobraziya fauny, problemy i perspektivy ustoychivogo ispol'zovaniya i okhrany zhitnogo mira Belarusi*. Minsk, 2004, pp. 56—57. (in Russian)

8. Medved' Ye. L. Chumakov L. S. Poluzhestkokrylyye sosnyakov bagul'nikovykh podzony dubovotemnokhvoynykh lesov Belarusi. [Hemiptera of wild rosemary pine forests of the oak-dark coniferous forests of Belarus]. *Strukturno-funktsional'noye sostoyaniye biologicheskogo raznoobraziya zhitnogo mira Belarusi : tez. dokl. VIII Zool. nauchn. konf.* Minsk, Pravo i ekonomika, 1999, pp. 311—312. (in Russian)

9. Litvinova A. N., Pankevich T. P., Molchanova R. V [Insects of pine forests]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ, 1985, 150 p. (in Russian)

10. Naiman O. A. Faunisticheskiy kompleks nastoyashchikh poluzhestkokrylykh (Hemiptera:Heteroptera) v osnovnykh molodnyakakh, vosstanovlennykh na mestakh vyrubok [Faunal complex of true hemiptera (Hemiptera: Heteroptera) in young pine forests restored in cleared areas]. *Molodezh' v nauke 2021 : tez. dokl. XVIII Mezhdunar. nauchn. konf. molodykh uchenykh*. Vol 1. Agrarnyye, biologicheskiye, gumanitarnyye nauki i iskusstva. Minsk, Belarusskaya navuka Publ., 2021, pp. 259—261. (in Russian)

11. Lukashuk A. O. [Formation of the Hemiptera insect population in pine plantations]. *Antropogennaya dinamika landshaftov i problemy sokhraneniya i ustoychivogo ispolzovaniya biologicheskogo raznoobraziya*. *Mat-ly resp. nauch.-prakt. konf.* Minsk, BGPU, 2002, pp. 159—160. (in Russian)

12. Naiman O. A. [Ecological structure of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine forests in the subzone of oak-dark coniferous forests in Belarus]. *BarSU Herald. Series “Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)”*, 2023, no. 1 (13), pp. 59—67. (in Russian)

13. Naiman O. A. [Of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine crops of different ages in the Dokshitsy region]. *Vesnik VDU*, 2022, no. 4 (117), pp. 41—49. (in Russian)

14. Naiman O. A. [Taxonomical structure of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) of pine crops of different ages in the Pinsk region]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2024, no. 1 (15), pp. 44—57. (in Russian)
15. Kerzhner I. M. [True bugs of the family Nabidae]. *Fauna SSSR. Nasekomye khabotnye*, vol. XIII, iss. 2, Leningrad, Nauka Publ., 1981, 327 p. (in Russian)
16. Kerzhner I. M. Yachevskiy T. L. [Order Hemiptera (Heteroptera) — hemipterans, or true bugs. In Key to insects of the European part of the USSR]. Moscow—Leningrad, 1964, Vol. 1, pp. 655—845. (in Russian)
17. Magurran A. E. Ecological diversity and its measurement. Moscow, Mir Publ., 1992, 184 p.
18. Renkonen O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmore. *Annales zoologici Societatis zoologicae-botanicae Fennicae Vanamo*, Helsinki, 1938, no. 6 (1), pp. 1—231.
19. Puchkov V. G. [Seed bugs]. *Fauna of Ukraine*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1969, Vol. 21, iss. 3, 388 p. (in Ukrainian)

Поступила в редакцию 05.06.2024.