

ISSN 1029-8940 (Print)
ISSN 2524-230X (Online)
УДК 582.284
<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-2-124-135>

Поступила в редакцию 07.09.2022
Received 07.09.2022

А. О. Антонович

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь*

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АГАРИКОИДНЫХ ГРИБОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА (НИКОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»)

Аннотация. Национальный парк «Беловежская пушча» является уникальным памятником природы, представляющим собой единственный в Европе реликтовый равнинный лесной массив. Это одна из самых старых охраняемых территорий, на большей части которой произрастают высоковозрастные хвойно-широколиственные леса, представляющие особую ценность для изучения и сохранения биологического разнообразия.

В статье изложены результаты исследования видового разнообразия грибов на основе хранящихся в гербарии MSK-F образцов, собранных в различных типах фитоценозов на территории Никорского лесничества. Видовая идентификация агарикоидных базидиомицетов проводилась стандартными микологическими методами. В результате было выявлено 145 видов, включая 8 разновидностей и 2 формы базидиальных макромицетов. Из них 34 вида, включая 2 разновидности агарикоидных грибов, являются редкими для микобиоты Национального парка, 13 – очень редкими (представлены единичными находками). Таксономический анализ гербарного материала и литературных данных показал, что доминирующими по количеству видов в микобиоте агарикоидных базидиомицетов были роды *Cortinarius* (17 видов), *Lactarius* (12 видов), *Mycena* (10 видов) и *Russula* (8 видов).

Наиболее репрезентативным по количеству видов агарикоидных грибов были хвойные фитоценозы, в основном сосняки, в частности сосняк чернично-мшистый.

Проведенный эколого-трофический анализ показал, что наибольшее количество видов макромицетов относится к микоризообразователям (35,19 %), а основная часть вступает в симбиоз с корнями *Pinus sylvestris* и *Quercus robur*.

Ключевые слова: агарикоидные базидиомицеты, микобиота, заповедная территория, Беловежская пушча, видовой состав, таксономия

Для цитирования: Антонович, А. О. Видовое разнообразие и эколого-трофическая структура агарикоидных грибов, произрастающих в условиях заповедного режима (Никорское лесничество, Национальный парк «Беловежская пушча») / А. О. Антонович // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2023. – Т. 68, № 2. – С. 124–135. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-2-124-135>

Hanna O. Antonovich

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

SPECIES DIVERSITY AND ECOLOGICAL AND TROPHIC STRUCTURE OF AGARICOID MUSHROOMS GROWING UNDER THE CONDITIONS OF THE RESERVED REGIME (NIKORSKY FORESTRY, BELOVEZHSKAYA PUSHCHA NATIONAL PARK)

Abstract. The Belovezhskaya Pushcha National Park is a unique natural monument that is the only relic flat forest in Europe. This is one of the oldest protected areas, in most of which old coniferous-broad-leaved forests are growing. They are of particular value for study and conservation of biological diversity.

The article presents the study results of the species diversity of fungi based on herbarium specimens stored in the MSK-F herbarium and the materials of our own collections in different-type phytocenoses on the territory of the Nikorsky forestry. Species identification of agaricoid basidiomycetes was carried out by standard mycological methods. As a result, 145 species were identified, including 8 varieties and 2 forms of basidial macromycetes. Of these, 34 species, including 2 varieties of agaricoid fungi, are rare for the mycobiota of the National Park, and 13 are very rare and are represented by single finds. The taxonomic analysis of the herbarium material and the published data showed that the dominant genera in terms of a number of species in the mycobiota of agaricoid basidiomycetes were represented by the genera *Cortinarius* (17 species), *Lactarius* (12 species), *Mycena* (10 species), and *Russula* (8 species).

The most representative in terms of the number of species of agaricoid fungi were coniferous phytocenoses, mainly pine forests, in particular blueberry-mossy pine forest.

The conducted ecological and trophic analysis revealed that the largest number of macromycete species belong to mycorrhiza-formers (35.19 %), the main part enters into the symbiosis with the roots of *Pinus sylvestris* and *Quercus robur*.

Keywords: agaricoid basidiomycetes, mycobiota, protected area, Belovezhskaya Pushcha, species composition, taxonomy

For citation: Antonovich H. O. Species diversity and ecological and trophic structure of agaricoid mushrooms growing under the conditions of the reserved regime (Nikorsky forestry, Belovezhskaya Pushcha National Park). *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2023, vol. 68, no. 2, pp. 124–135 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-2-124-135>

Введение. Основным параметром, который характеризует состояние экосистемы, является биологическое разнообразие, сохранение и использование компонентов которого определяют жизнеспособность и устойчивость функционирования биоценозов. Приоритетным направлением современных микологических исследований является не только систематизация данных по отдельным видам, но и определение сочетаний видов и структур сообществ, влияющих на стабильность и продуктивность экосистем в целом. В частности, изучение видового разнообразия агарикоидных базидиальных грибов является основой для исследования процессов формирования и функционирования лесных фитоценозов. По числу видов значительная доля макромицетов относится к агарикоидным базидиомицетам, которые играют существенную роль в разложении растительных и животных остатков, а также в образовании микоризы с древесными породами, увеличивая тем самым продуктивность фитоценоза [1].

Изучение разнообразия грибов является основой для выявления основных тенденций и закономерностей изменения микобиоты под влиянием климатических условий. Видовой состав агарикоидных базидиомицетов заповедных территорий может дать наиболее репрезентативную картину трансформаций, происходящих внутри растительных сообществ под действием внутренних и особенно внешних факторов, таких как изменение температуры воздуха и почвы, изменение влажности воздуха и почвы, продолжительность залегания устойчивого снежного покрова и т. д.

Национальный парк «Беловежская пушча» рассматривается в современной науке как уникальный комплекс фитоценозов равнинной части европейского континента, на территории которого сохранились отдельные фрагменты естественного старовозрастного реликтового лесного массива. Эта территория является охраняемой с 1409 г., и концепция сохранения и поддержания естественной структуры дикой природы актуальна и в настоящее время.

Первые сообщения об изучении микобиоты Беловежской пушчи датируются 1826 г. и были продолжены Ф. Блоньски в 1888 г., опубликовавшим результаты своих исследований в журнале «*Ramiętnik fizyjoğraficzny*» [2, 3]. В них им приведены некоторые сведения о грибах и списки видов, обнаруженных на территории Национального парка.

В первой половине XX в. исследования микобиоты Беловежской пушчи носили эпизодический, нерегулярный характер, а сбор грибов проводили попутно со сбором флористических материалов. В это время списки найденных грибов были опубликованы такими учеными, как Г. Н. Дорогин (1910 г.), Д. Штайнеке (1918 г.), В. Щемазко (1923 и 1925 гг.) [4].

Развитие микологических исследований в Республике Беларусь было начато в середине 1950-х годов академиком, доктором биологических наук, заслуженным деятелем науки БССР Василием Феофиловичем Купревичем в созданном им отделе физиологии и систематики низших растений. Им были сформированы принципиально новые для республики научные направления: систематика, таксономия, география, биология и экология грибов, заложены основы гербария грибов. Сотрудниками этого отдела Г. И. Сержаниной и Э. П. Комаровой в рамках сбора материала для диссертационных работ по систематике и разнообразию высших базидиальных грибов были проведены исследования на территории Беловежской пушчи. Г. И. Сержаниной была опубликована статья, посвященная агарикоидным грибам некоторых кварталов, расположенных на территории Язвинского, Хвойникского, Никорского, Пашуковского, Королево-Мостовского и Переровского лесничеств в период с 1960 по 1964 г. В приведенном списке указывалось 166 видов грибов порядка Agaricales, из которых 100 видов были выявлены впервые [5, 6].

Никорское лесничество находится в Пружанском районе Брестской области и представляет собой территорию, покрытую преимущественно сосновыми лесами. В 1950-е годы было проведено массовое осушение части территории лесничества, являвшейся низинным болотом в долине р. Нарев. Это нарушило гидрологический режим Дикого Никора и привело к снижению влажности почв, занятых реликтовыми лесами, в результате чего произошли значительные изменения в породном составе лесов, произрастающих на данной территории. Кроме того, были проведены лесоустроительные работы, и некоторые лесничества были упразднены. В связи с этим возникла необходимость в проведении инвентаризации микобиоты Никорского лесничества с использованием гербарного материала и сборов с 1954 по 2022 г., а также в уточнении видовой принадлежности некоторых образцов в соответствии с современной номенклатурой.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили гербарные образцы и сборы агарикоидных базидиомицетов, собранные на территории Никорского лесничества (рис. 1) в период с 1954 по 2022 г.

Определение таксономического состава было проведено на основе общепринятых сравнительно-анатомических и морфологических методик [7–15] при помощи микроскопирования [12], латинские названия видов приводились в соответствии с международной научной базой Index Fungorum с использованием корректных либо допустимых синонимичных названий.

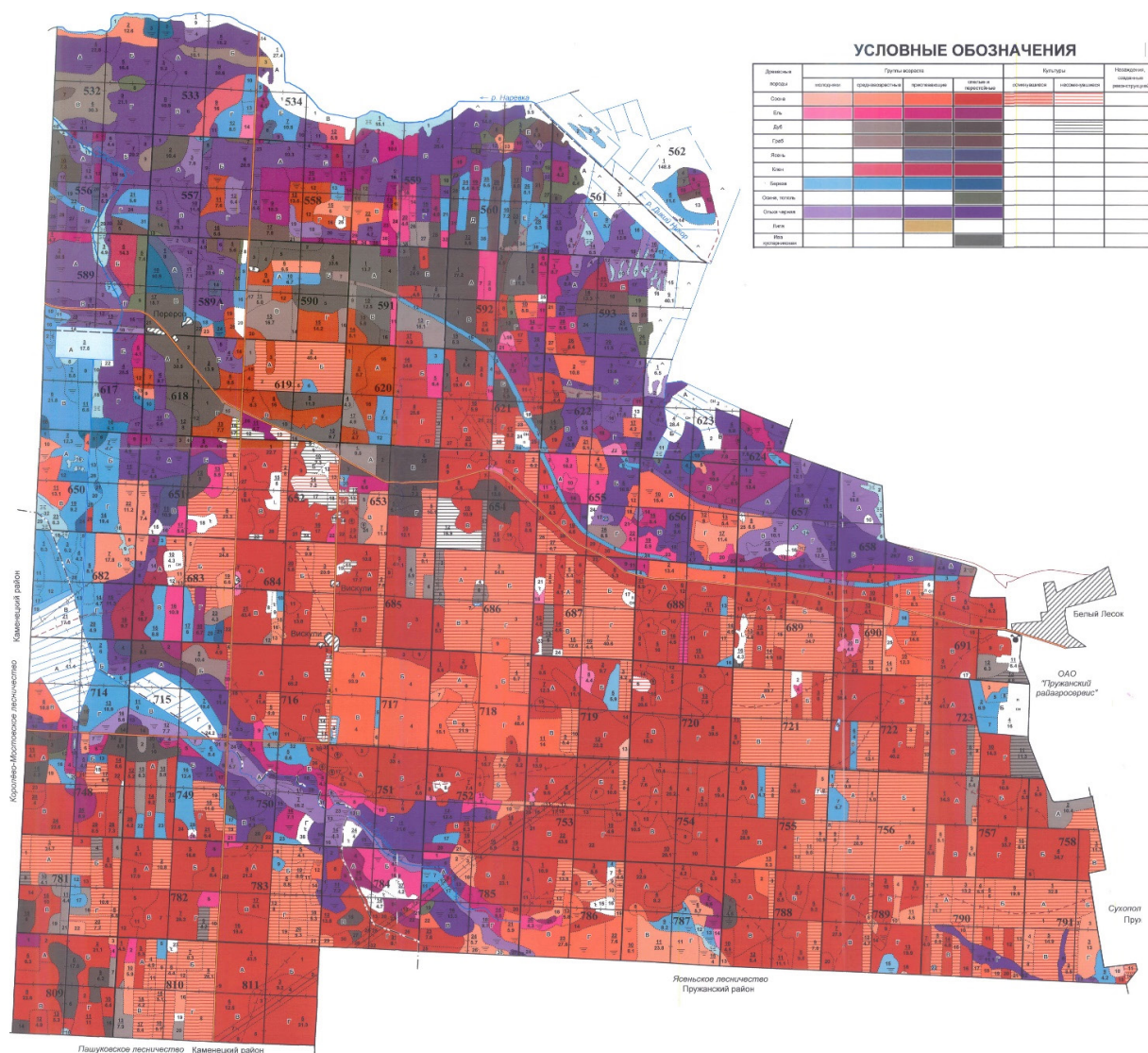


Рис. 1. Карта лесонасаждений Никорского лесничества

Fig. 1. Forest plantation map of the Nikorsky forestry

В ходе микологического исследования на территории Никорского лесничества изучена микобиота лесных фитоценозов разных формаций (грабняков кисличного и разнотравного, дубрав грабовой, грабово-кисличной, елово-кисличной и черничной, ельника чернично-мшистого, сосняков орлякового и чернично-мшистого, ольшаника разнотравного, кленовника разнотравного).

Результаты и их обсуждение. Согласно гербарным образцам, собранным в период с 1954 по 2022 г., на территории Никорского лесничества Национального парка «Беловежская пуца» было выявлено 145 видов шляпочных грибов, включающих 8 разновидностей и 2 формы агарикоидных базидиомицетов. Список макромицетов и соответствующих им фитоценозов приведен в таблице.

Перечень агарикоидных базидиомицетов с привязкой к фитоценозам

List of agaricoid basidiomycetes with reference to phytocenoses

Вид	Фитоценоз
<i>Agaricus campestris</i> L.: Fr.	Дубрава грабовая
<i>Agaricus silvaticus</i> Schaeff.	Ельник чернично-мшистый
<i>Agaricus sylvicola</i> (Vittad.) Peck	Грабняк кисличный
<i>Amanita citrina</i> Pers.	Дубравы грабово-кисличная, елово-кисличная, сосняк чернично-мшистый
<i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bert.	Ельник чернично-мшистый
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	Грабняк разнотравный, дубравы грабово-кисличная и елово-кисличная, ельник чернично-мшистый, сосняк чернично-мшистый
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	Дубрава черничная, грабняк разнотравный, ольшаник разнотравный, сосняк орляковый
<i>Boletus edulis</i> Bull.	Ельник чернично-мшистый
<i>Calocybe chrysenteron</i> (Bull.) Singer	Сосняк чернично-мшистый
<i>Clitocybe candicans</i> (Pers.: Fr.) Kummer	Дубрава грабовая
<i>Clitocybe clavipes</i> (Pers.: Fr.) Kummer	Сосняк орляковый
<i>Clitocybe diatreta</i> (Fr.) P. Kumm.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	Ольшаник разнотравный
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch: Fr.) Quél.	Грабняк кисличный
<i>Clitocybe phyllophila</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.: Fr.) Fr.	Дубрава черничная, сосняк чернично-мшистый
<i>Collybia butyracea</i> (Bull.) P. Kumm.	Дубрава грабовая, сосняк чернично-мшистый
<i>Collybia butyracea</i> f. <i>asema</i> (Fr.) Singer	Сосняк чернично-мшистый
<i>Collybia cirrhata</i> (Schumach.: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Collybia confluens</i> (Pers.) P. Kumm.	Грабняк кисличный, дубрава грабовая
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.: Fr.) Kummer	Дубрава черничная, сосняк орляковый
<i>Collybia hariolorum</i> (Bull.) Quél.	Ольшаник разнотравный
<i>Collybia peronata</i> (Bolton) P. Kumm.	Кленовник разнотравный
<i>Conocybe tenera</i> (Schaeff.: Fr.) Fayod	Сосняк чернично-мшистый
<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Дубрава грабово-кисличная
<i>Coprinus atramentarius</i> (Bull.) Fr.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Coprinus comatus</i> (O. F. Müll.) Pers.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Cortinarius camphoratus</i> (Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius cinnamomeus</i> (L.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius collinitus</i> (Sow.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius delibutus</i> Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius gentilis</i> (Fr.) Fr.	Ельник чернично-мшистый, сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius livor</i> Fr.	Сосняк орляковый
<i>Cortinarius mucosus</i> (Bull.: Fr.) Kickx	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius nemorensis</i> (Fr.) J. Lange	Дубравы грабовая и елово-кисличная
<i>Cortinarius ochroleucus</i> (Schaeff.: Fr.) Fr.	Дубрава елово-кисличная
<i>Cortinarius sanguineus</i> (Wulf.: Fr.) S. F. Gray	Ельник чернично-мшистый
<i>Cortinarius semisanguineus</i> (Fr.) Gill.	Ельник чернично-мшистый
<i>Cortinarius torvus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый

Продолжение табл. 1

Вид	Фитоценоз
<i>Cortinarius trivialis</i> J. Lange	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius turgidus</i> Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius uraceus</i> Fr.	Грабняк разнотравный, сосняк орляковый
<i>Cortinarius violaceo-cinereus</i> (Pers.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cortinarius violaceus</i> (L.: Fr.) S. F. Gray	Сосняк чернично-мшистый
<i>Cuphophyllum virgineum</i> (Wulf.: Fr.) Kovalenko	Ельник чернично-мшистый
<i>Cyathus striatus</i> (Huds.) Willd.	Грабняк кисличный, дубрава елово-кисличная, кленовник разнотравный, сосняк чернично-мшистый
<i>Entoloma clypeatum</i> (L.: Fr.) P. Kumm.	Дубрава черничная
<i>Entoloma prunuloides</i> (Fr.: Fr.) Quél.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Entoloma rhodopolium</i> (Fr.: Fr.) Kummer	Сосняк чернично-мшистый
<i>Entoloma sericeum</i> Quél.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Entoloma sinuatum</i> (Bull.: Fr.) Kummer	Грабняк разнотравный, дубравы грабово-кисличная и черничная
<i>Entoloma sphagnum</i> (Romagn. & J. Favre) Noordel.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Galerina hypnorum</i> (Schrank) Kühner	Кленовник разнотравный
<i>Galerina marginata</i> (Batsch) Kühner	Сосняк чернично-мшистый
<i>Galerina triscopa</i> (Fr.) Kühner	Сосняк чернично-мшистый
<i>Gomphidius roseus</i> (Fr.) Fr.	Дубрава грабовая
<i>Gymnopus androsaceus</i> (L.) Della Magg. & Trassin.	Дубрава елово-кисличная, ельник чернично-мшистый, сосняк чернично-мшистый
<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quél.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Hebeloma helodes</i> Favre	Сосняк чернично-мшистый
<i>Hydropus paradoxus</i> M. M. Moser	Дубрава елово-кисличная
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>conica</i> (Schaeff.: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Hygrophorus eburneus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Hygrophorus nemoreus</i> (Pers.: Fr.) Fr.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Hypholoma polytrichi</i> (Fr.: Fr.) Ricken	Ельник чернично-мшистый
<i>Hypholoma sublateralitium</i> (Schaeff.) Quél.	Дубрава грабово-кисличная, сосняк чернично-мшистый
<i>Hypsizygus ulmarius</i> (Bull.: Fr.) Redhead	Дубрава елово-кисличная
<i>Inocybe geophylla</i> (Fr.: Fr.) P. Kumm.	Дубрава грабово-кисличная, сосняк чернично-мшистый
<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Inocybe sindonia</i> (Fr.) P. Karst.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Inocybe subcarpta</i> Kühner et Bours.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer & A. H. Sm.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Laccaria amethystina</i> Cooke	Дубрава грабовая
<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> (Bull.: Fr.) Pat.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius lignyotus</i> Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius mitissimus</i> (Fr.) Fr.	Дубрава грабово-кисличная, ельник чернично-мшистый
<i>Lactarius necator</i> (Fr.) P. Karst.	Кленовник разнотравный
<i>Lactarius pallidus</i> (Pers.: Fr.) Fr.	Дубрава грабовая
<i>Lactarius pyrogalus</i> (Bull. emend. Pers.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius quietus</i> (Fr.) Fr.	Дубрава грабовая, дубрава черничная
<i>Lactarius resimus</i> (Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius rufus</i> (Scop.) Fr.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Lactarius scrobiculatus</i> (Scop.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius trivialis</i> (Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius uvidus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lactarius volemus</i> (Fr.) Fr.	Дубравы грабовая и грабово-кисличная
<i>Leccinum griseum</i> (Quél.) Singer	Грабняк разнотравный
<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.: Fr.) Quél.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lepiota clypeolaria</i> var. <i>alba</i> (Bres.) Sacc.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lepiota cristata</i> (Bolton: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lepista nuda</i> (Bull.: Fr.) Cooke	Дубрава елово-кисличная, ельник чернично-мшистый, сосняк чернично-мшистый
<i>Limacella glioderma</i> (Fr.) Maire	Сосняк чернично-мшистый
<i>Limacella illinita</i> (Fr.: Fr.) Murrill	Сосняк чернично-мшистый
<i>Lycoperdon perlatum</i> (Pers.) Pers.	Грабняк кисличный, ельник чернично-мшистый, кленовник разнотравный, сосняк орляковый
<i>Lycoperdon pyriforme</i> (Pers.) Schaeff.	Грабняк кисличный, ельник чернично-мшистый, сосняк чернично-мшистый

Вид	Фитоценоз
<i>Lyophyllum connatum</i> (Schumach.: Fr.) Singer	Сосняк чернично-мшистый
<i>Macrocyttidia cucumis</i> (Pers.: Fr.) Joss.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Marasmius chordalis</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Marasmius epiphyllum</i> (Pers.: Fr.) Fr.	Дубрава грабовая, ольшаник разнотравный
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Marasmius scorodonius</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Mycena alcalina</i> (Fr.) P. Kumm.	Ельник чернично-мшистый
<i>Mycena citrinella</i> (Pers.) P. Kumm.	Кленовник разнотравный
<i>Mycena epipterygia</i> var. <i>eipiterygia</i> (Scop.) Gray	Сосняк чернично-мшистый
<i>Mycena epipterygioides</i> A. Pearson	Сосняк чернично-мшистый
<i>Mycena galopus</i> var. <i>galopus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	Дубрава елово-кисличная, сосняк чернично-мшистый
<i>Mycena maculata</i> P. Karst.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Mycena pelianthina</i> (Fr.) Quél.	Ольшаник разнотравный
<i>Mycena urania</i> (Fr.: Fr.) Quél.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Mycena vitilis</i> (Fr.) Quél.	Дубрава елово-кисличная
<i>Mycena vitrea</i> (Fr.: Fr.) Quél.	Дубрава грабовая
<i>Myxomphalia maura</i> (Fr.: Fr.) Hora	Сосняк чернично-мшистый
<i>Panaeolus papilionaceus</i> (Bull.) Quél.	Грабняк разнотравный
<i>Panaeolus papilionaceus</i> var. <i>papilionaceus</i> (Bull.: Fr.) Quél.	Грабняк разнотравный
<i>Pholiota decussata</i> (Fr.) M. M. Moser	Ольшаник разнотравный
<i>Pholiota highlandensis</i> (Peck) A. H. Sm. & Hesler	Сосняк чернично-мшистый
<i>Pleurotus cornucopiae</i> (Paulet) Rolland	Кленовник разнотравный
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) P. Kumm.	Дубрава грабово-кисличная, ольшаник разнотравный
<i>Pleurotus ostreatus</i> f. <i>pulmonarius</i> (Fr.) Pilát	Дубрава грабово-кисличная
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	Грабняк разнотравный
<i>Pluteus chrysophaeus</i> (Schaeff.) Quél.	Грабняк разнотравный
<i>Pluteus hispidulus</i> (Fr.) Gillet	Кленовник разнотравный
<i>Pluteus leoninus</i> (Schaeff.: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.: Fr.) Maire	Грабняк разнотравный, ольшаник разнотравный
<i>Psathyrella spadicea</i> (P. Kumm.) Singer	Дубрава грабово-кисличная
<i>Psilocybe coprophila</i> (Bull.: Fr.) P. Kumm.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Rickenella fibula</i> (Bull.: Fr.) Raitelth.	Ельник чернично-мшистый
<i>Russula atropurpurea</i> (Krombh.) Britzelm.	Дубрава грабовая, дубрава черничная
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Russula elaeodes</i> (Bres.) Romagn. ex Bon	Дубрава черничная
<i>Russula fragilis</i> var. <i>fragilis</i> (Pers.) Fr.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Russula ochroleuca</i> Fr.	Ольшаник разнотравный
<i>Russula sororia</i> Fr.	Дубрава черничная
<i>Russula violacea</i> Quél.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Russula xerampelina</i> var. <i>rubra</i> Britz.	Ельник чернично-мшистый
<i>Strobilurus esculentus</i> (Wulfen: Fr.) Singer	Сосняк чернично-мшистый
<i>Stropharia semiglobata</i> (Batsch: Fr.) Quél.	Грабняк разнотравный
<i>Suillus piperatus</i> (Bull.) Kuntze	Сосняк чернично-мшистый
<i>Tricholoma focale</i> (Fr.) Ricken	Сосняк чернично-мшистый
<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quél.	Дубрава грабово-кисличная
<i>Tricholoma sudum</i> (Fr.) Quél.	Сосняк чернично-мшистый
<i>Tricholoma sulphureum</i> var. <i>sulphureum</i> (Bull.: Fr.) P. Kumm.	Дубравы елово-кисличная и черничная
<i>Volvariella taylorii</i> (Berk. & Broome) Singer	Сосняк чернично-мшистый
<i>Xerocomus badius</i> (Fr.) Kühner ex Gilb.	Ельник чернично-мшистый, сосняк чернично-мшистый
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quél.	Грабняк разнотравный
<i>Xeromphalina campanella</i> (Batsch) Kühner & Maire	Грабняк разнотравный

Наибольшее количество видов агарикоидных грибов (93) было собрано на территории хвойных лесов Никорского лесничества Беловежской пуши, в основном в разных типах сосняков (75 видов). В лиственных лесах (грабняках, дубравах, ольшаниках и кленовниках) собрано лишь немногим меньше – 90 видов, 16 видов обнаружены как в хвойных, так и в лиственных лесах. Количество видов агарикоидных базидиомицетов в разных типах фитоценозов приведено на рис. 2.

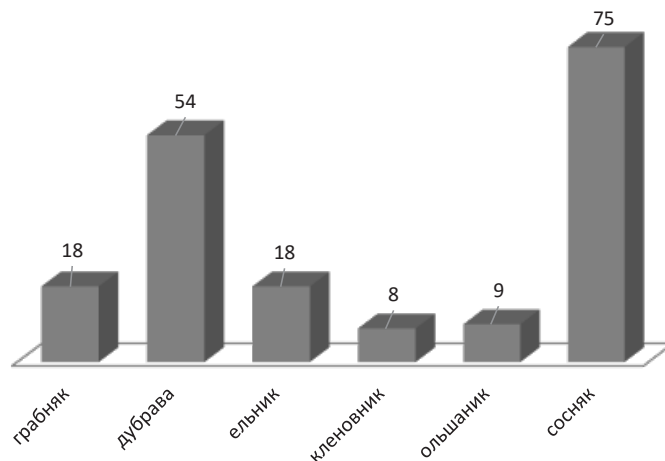


Рис. 2. Количество видов базидиальных шляпочных грибов, найденных в лесах различных формаций Никорского лесничества

Fig. 2. Number of species of basidio cap mushrooms found in the different-formation forests of the Nikorsky forestry

Наибольшее число агарикоидных базидиомицетов отмечено в сосняке чернично-мшистом (48,93 % от общего числа видов), что можно объяснить привязкой большего числа видов шляпочных макромицетов к главному консорту данного фитоценоза – сосне.

В распределении редких и очень редких видов агарикоидных базидиомицетов по фитоценозам также сохраняется общая тенденция, характерная для типичных видов. Наибольшее число редких видов найдено в хвойных лесах (сосняки – 20 видов, ельники – 2 вида), в лиственных их количество меньше (дубравы – 7 видов, грабняки – 3, ольшаники – 1, кленовники – 1 вид). Данная закономерность сохраняется и для очень редких видов, большая часть которых найдена в хвойных лесах (8 видов, все найдены в сосняках), в то время как в лиственных их количество меньше (5 видов, из них 2 найдено в дубравах, 2 – в ольшаниках, 1 – в грабняке).

Распространенность видов агарикоидных базидиомицетов в зависимости от их встречаемости в хвойных и лиственных лесах представлена на рис. 3.

Проведенный таксономический анализ показал, что наибольшим количеством видов представлены роды *Cortinarius* (17 видов), *Lactarius* (12 видов), *Mycena* (10 видов) и *Russula* (8 видов), которые являются самыми распространенными и часто встречающимися в разных типах лесных фитоценозов Беларуси.

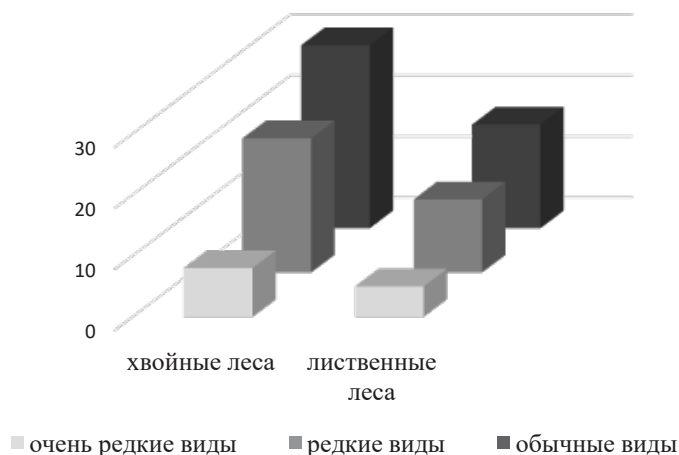


Рис. 3. Распространенность обычных, редких и очень редких видов агарикоидных базидиомицетов в хвойных и лиственных лесах Никорского лесничества

Fig. 3. Distribution of common, rare, and very rare species of agaricoid basidiomycetes in the coniferous and deciduous forests of the Nikorsky forestry

Для научно обоснованного выделения редких видов базидиальных макромицетов необходимы сведения о степени их распространенности и численности популяций, а также о тенденциях их изменения. Данные показатели можно получить из сведений об инвентаризации видового состава исследуемой территории, сопоставляя списки базидиальных макромицетов, полученные в разные периоды времени. Появляющиеся данные о новых местах произрастания редких видов, а также выявление новых видов базидиальных грибов на исследуемой территории могут повлиять на статус редкости, изменяя категорию охраны как в высшую, так и в низшую сторону. Так, например, благодаря находкам новых мест произрастания головача гигантского, *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd, его природоохранный статус в Красной книге Республики Беларусь был изменен с III категории природоохранной значимости (таксоны, не находящиеся под прямой угрозой исчезновения, но подверженные риску вымирания в перспективе в силу морфофизиологических и/или поведенческих особенностей, делающих их уязвимыми при любых, даже незначительных, изменениях окружающей среды) на IV (таксоны, имеющие неблагоприятные тенденции на окружающих территориях или зависящие от осуществляемых мер охраны). Таким образом, ведение списков микобиоты помогает в решении задач о присвоении видам природоохранного статуса и его изменении или удалении их из списка и отнесении к числу обычных для исследуемой территории видов.

На территории Никорского лесничества и Беловежской пуши в целом было выявлено 32 вида и 2 разновидности редких агарикоидных базидиомицетов: *Amanita gemmata* (Fr.) Bert., *Collybia cirrhata* (Schumach.: Fr.) P. Kumm., *Conocybe tenera* (Schaeff.: Fr.) Fayod, *Cortinarius camphoratus* (Fr.) Fr., *Cortinarius delibutus* Fr., *Cortinarius nemorensis* (Fr.) J. Lange, *Cortinarius torvus* (Fr.: Fr.) Fr., *Cortinarius turgidus* Fr., *Cortinarius violaceo-cinereus* (Pers.: Fr.) Fr., *Cuphophyllus virgineus* (Wulf.: Fr.) Kovalenko, *Entoloma sinuatum* (Bull.: Fr.) Kummer, *Hydropus paradoxus* M. M. Moser, *Hygrocybe conica* var. *conica* (Schaeff.: Fr.) P. Kumm., *Hygrophorus nemoreus* (Pers.: Fr.) Fr., *Hypsizygus ulmarius* (Bull.: Fr.) Redhead, *Inocybe subcarpta* Kühner et Bours., *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.: Fr.) Pat., *Lactarius pallidus* (Pers.: Fr.) Fr., *Lactarius pyrogalus* (Bull. emend. Pers.: Fr.) Fr., *Lactarius scrobiculatus* (Scop.: Fr.) Fr., *Limacella glioderma* (Fr.) Maire, *Marasmius chordalis* (Fr.: Fr.) Fr., *Mycena epipterygioides* A. Pearson, *Panaeolus papilionaceus* var. *papilionaceus* (Bull.: Fr.) Quél., *Pholiota decussata* (Fr.) M. M. Moser, *Pluteus hispidulus* (Fr.) Gillet, *Pluteus leoninus* (Schaeff.: Fr.) P. Kumm., *Psilocybe coprophila* (Bull.: Fr.) P. Kumm., *Russula violacea* Quél., *Tricholoma focale* (Fr.) Ricken, *Tricholoma sudum* (Fr.) Quél., *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél.

Доля очень редких видов, представленных единичными находками, составила 9,09 % (13 видов от их общего количества). К ним относятся следующие агарикоидные базидиомицеты: *Collybia hariolorum* (Bull.) Quél., *Cortinarius livor* Fr., *Cortinarius ochroleucus* (Schaeff.: Fr.) Fr., *Cortinarius violaceus* (L.: Fr.) S. F. Gray, *Gomphidius roseus* (Fr.) Fr., *Inocybe sindonia* (Fr.) P. Karst., *Lactarius lignyotus* Fr., *Lactarius uvidus* (Fr.: Fr.) Fr., *Limacella illinita* (Fr.: Fr.) Murrill, *Mycena pelianthina* (Fr.) Quél., *Mycena urania* (Fr.: Fr.) Quél., *Pluteus chrysophaeus* (Schaeff.) Quél., *Volvariella taylorii* (Berk. & Broome) Singer.

Большинство базидиальных макромицетов (96 видов, 6 разновидностей, 2 формы) относится к категории обычных и широко распространенных не только на территории Никорского лесничества, но и всего Национального парка «Беловежская пуша». Данные о доле обычных, редких и очень редких видов приведены на рис. 4.

Большая вариативность условий произрастания и трофических связей грибов приводят к образованию эколого-трофических групп, которые не связаны с систематическим положением входящих в них видов. Принято выделять три основные эколого-трофические группы гри-

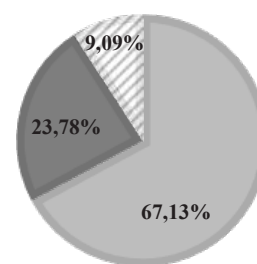


Рис. 4. Доля обычных, редких и очень редких видов агарикоидных базидиомицетов Никорского лесничества Беловежской пуши

Fig. 4. Share of common, rare, and very rare species of agaricoid basidiomycetes of the Nikorsky forestry of the Belovezhskaya Pushcha

■ обычные виды ■ редкие виды ■ очень редкие виды

бов – микоризообразующие, сапротрофные и паразитические, внутри которых происходит более дробное разделение, обусловленное, к примеру, типом образуемой микоризы или приуроченностью к определенному субстрату.

Проведенный эколого-трофический анализ показал, что макромицеты, образующие микоризу с корнями высших растений, составляют порядка 40 % от общего количества известных видов базидиальных шляпочных грибов. Образование микоризы значительно увеличивает выживаемость как растительного, так и грибного компонента симбиоза.

Видовой состав микоризообразователей Никорского лесничества представлен 57 видами агарикоидных базидиомицетов (40,43 % от общего числа найденных видов) из родов *Amanita* (3), *Boletus* (1), *Cortinarius* (17), *Entoloma* (1), *Gomphidius* (1), *Hebeloma* (2), *Inocybe* (1), *Lactarius* (12), *Leccinum* (1), *Russula* (8), *Suillus* (1), *Tricholoma* (4), *Xerocomus* (2). Они привязаны как к исключительно хвойным или лиственным типам древесных пород, так и к обоим типам одновременно.

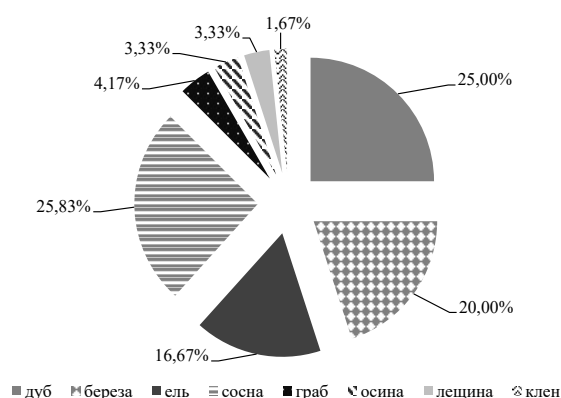
Симбиоз с хвойными деревьями образуют 18 видов шляпочных грибов: *Cortinarius camphoratus* (Fr.) Fr., *Cortinarius cinnamomeus* (L.: Fr.) Fr., *Cortinarius gentilis* (Fr.) Fr., *Cortinarius livor* Fr., *Cortinarius mucosus* (Bull.: Fr.) Kickx, *Cortinarius sanguineus* (Wulf.: Fr.) S.F. Gray, *Cortinarius semi-sanguineus* (Fr.) Gill., *Cortinarius uraceus* Fr., *Gomphidius roseus* (Fr.) Fr., *Hebeloma helodes* Favre, *Inocybe geophylla* (Fr.: Fr.) P. Kumm., *Inocybe subcarpta* Kühner et Bours., *Lactarius lignyotus* Fr., *Suillus piperatus* (Bull.) Kuntze, *Tricholoma focale* (Fr.) Ricken, *Tricholoma portentosum* (Fr.) Quél., *Tricholoma sudum* (Fr.) Quél.

Симбиоз с лиственными деревьями образуют 23 вида шляпочных грибов: *Amanita gemmata* (Fr.) Bert., *Cortinarius nemorensis* (Fr.) J. Lange, *Cortinarius torvus* (Fr.: Fr.) Fr., *Cortinarius trivialis* J. Lange, *Cortinarius turgidus* Fr., *Cortinarius violaceo-cinereus* (Pers.: Fr.) Fr., *Cortinarius violaceus* (L.: Fr.) S. F. Gray, *Entoloma sinuatum* (Bull.: Fr.) Kummer, *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quél., *Inocybe rimosa* (Bull.: Fr.) P. Kumm., *Lactarius necator* (Fr.) P. Karst., *Lactarius pallidus* (Pers.: Fr.) Fr., *Lactarius pyrogalus* (Bull. emend. Pers.: Fr.) Fr., *Lactarius quietus* (Fr.) Fr., *Lactarius resimus* (Fr.) Fr., *Leccinum griseum* (Quél.) Singer, *Russula atropurpurea* (Krombh.) Britzelm., *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr., *Russula fragilis* var. *fragilis* (Pers.) Fr., *Russula sororia* Fr., *Russula violacea* Quél., *Tricholoma sulphureum* var. *sulphureum* (Bull.: Fr.) P. Kumm., *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél.

Симбиоз с хвойными и лиственными деревьями образуют 16 видов агарикоидных базидиомицетов.

Наиболее распространенной древесной породой для микоризообразования оказались *Pinus sylvestris* и *Quercus robur* (31 и 30 видов соответственно), единичные виды образовывали микоризу с *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* и *Populus tremula* (рис. 5).

К редким видам-микоризообразователям относятся *Amanita gemmata* (Fr.) Bert., *Cortinarius camphoratus* (Fr.) Fr., *Cortinarius delibutus* Fr., *Cortinarius nemorensis* (Fr.) J. Lange, *Cortinarius torvus* (Fr.: Fr.) Fr., *Cortinarius turgidus* Fr., *Cortinarius violaceo-cinereus* (Pers.: Fr.) Fr., *Entoloma sinuatum* (Bull.: Fr.) Kummer, *Inocybe subcarpta* Kühner et Bours., *Lactarius pallidus* (Pers.: Fr.) Fr., *Lactarius pyrogalus* (Bull. emend. Pers.: Fr.) Fr., *Lactarius scrobiculatus* (Scop.: Fr.) Fr., *Russula violacea* Quél., *Tricholoma focale* (Fr.) Ricken, *Tricholoma sudum* (Fr.) Quél., *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél.



К очень редким видам-микоризообразователям относятся *Cortinarius livor* Fr., *Cortinarius ochroleucus* (Schaeff.: Fr.) Fr., *Gomphidius roseus* (Fr.) Fr., *Inocybe sindonia* (Fr.) P. Karst., *Lactarius lignyotus* Fr., *Lactarius uvidus* (Fr.: Fr.) Fr.

Рис. 5. Соотношение видов базидиомицетов, образующих микоризу с определенными родами древесных растений в фитоценозах Никорского лесничества

Fig. 5. Species ratio of basidiomycetes forming mycorrhiza with certain genera of woody plants in the phytocenoses of the Nikorsky forestry

При осуществлении процессов жизнедеятельности грибы-сапротрофы используют мертвое органическое вещество, к каждому типу которого у них сформирован специфический набор ферментов. Выделяют 8 разновидностей сапротрофных грибов: гумусовые сапротрофы (Hu), подстилочные сапротрофы (St), ксилотрофы (Le), микотрофы (Mm), копротрофы (E), карботрофы (C), бриотрофы (M). Ксилотрофы, в свою очередь, имеют еще более узкую градацию: на неразрушенной (Lei) и разрушенной (Ler) древесине, на корнях и погребенной в почве древесине (Lh).

Гумусовые сапротрофы используют в качестве субстрата для своей жизнедеятельности гумусовый слой почвы, не образуя симбиоза с корнями высших растений. Среди найденных агарикоидных базидиомицетов гумусовые сапротрофы представлены 27 видами из родов *Agaricus* (3), *Clitopilus* (1), *Coprinus* (2), *Cuphophyllus* (1), *Entoloma* (3), *Hydropus* (1), *Hygrocybe* (1), *Hygrophorus* (1), *Laccaria* (1), *Lacrymaria* (1), *Lepiota* (3), *Lepista* (1), *Limacella* (1), *Lycoperdon* (2), *Lyophyllum* (1), *Marasmius* (1), *Mycena* (2), *Volvariella* (1).

К редким видам гумусовых сапротрофов относятся *Cuphophyllus virgineus* (Wulf.: Fr.) Kovalenko, *Hydropus paradoxus* M. M. Moser, *Hygrocybe conica* var. *conica* (Schaeff.: Fr.) P. Kumm., *Hygrophorus nemoreus* (Pers.: Fr.) Fr., *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.: Fr.) Pat., *Mycena epipterygioides* A. Pearson; к очень редким – *Limacella illinita* (Fr.: Fr.) Murrill, *Volvariella taylorii* (Berk. & Broome) Singer.

Подстилочные сапротрофы используют в качестве субстрата, в котором сосредоточен их мицелий, лесную подстилку. На территории Никорского лесничества они представлены 32 видами базидиальных грибов из родов *Calocybe* (1), *Clitocybe* (5), *Collybia* (7), *Entoloma* (2), *Gymnopus* (1), *Hygrophorus* (1), *Lepiota* (2), *Lepista* (1), *Limacella* (2), *Lyophyllum* (1), *Macrocyttidia* (1), *Marasmius* (2), *Mycena* (6).

К редким видам подстилочных сапротрофов относятся *Collybia cirrhata* (Schumach.: Fr.) P. Kumm., *Limacella glioderma* (Fr.) Maire, *Marasmius chordalis* (Fr.: Fr.) Fr.; к очень редким: *Collybia hariolorum* (Bull.) Quél., *Limacella illinita* (Fr.: Fr.) Murrill, *Mycena pelianthina* (Fr.) Quél., *Mycena urania* (Fr.: Fr.) Quél.

Ксилотрофы используют в качестве субстрата древесину, растут на корнях и стволах живых и мертвых деревьев, пнях, кусочках древесины и т. д. Они обладают одним из самых развитых среди базидиальных грибов ферментативным аппаратом. Представители этой группы на территории Никорского лесничества насчитывают 30 видов и 1 разновидность шляпочных грибов из родов *Armillaria* (1), *Clitocybe* (1), *Collybia* (1), *Coprinellus* (1), *Cyathus* (1), *Galerina* (1), *Gymnopus* (1), *Hypholoma* (1), *Hypsizygyus* (1), *Kuehneromyces* (1), *Lactarius* (1), *Lycoperdon* (2), *Lyophyllum* (1), *Marasmius* (1), *Mycena* (3), *Pholiota* (2), *Pleurotus* (2), *Pluteus* (4), *Psathyrella* (2), *Strobilurus* (1), *Xeromphalina* (1).

К редким видам ксилотрофов относятся *Hypsizygyus ulmarius* (Bull.: Fr.) Redhead, *Pholiota decussata* (Fr.) M. M. Moser, *Pluteus hispidulus* (Fr.) Gillet, *Pluteus leoninus* (Schaeff.: Fr.) P. Kumm. Очень редкий вид – *Pluteus chrysophaeus* (Schaeff.) Quél.

Копротрофы, карботрофы и бриотрофы являются очень специализированными экологическими группами грибов и представлены небольшим числом видов агарикоидных базидиомицетов – 5, 1 и 5 видов соответственно из родов *Conocybe* (1), *Coprinellus* (1), *Entoloma* (1), *Galerina* (2), *Hypholoma* (1), *Mухомphalia* (1), *Panaeolus* (1), *Psilocybe* (1), *Rickenella* (1), *Stropharia* (1).

К редким относятся 3 вида копрофильных макромицетов: *Conocybe tenera* (Schaeff.: Fr.) Fayod, *Panaeolus papilionaceus* var. *papilionaceus* (Bull.: Fr.) Quél., *Psilocybe coprophila* (Bull.: Fr.) P. Kumm.

На территории Никорского лесничества были обнаружены агарикоидные макромицеты, являющиеся паразитами высших растений – *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A.H. Sm., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P. Kumm, *Pleurotus ostreatus* f. *pulmonarius* (Fr.) Pilát.

Заключение. В результате проведенного таксономического и эколого-трофического анализа гербарного материала, собранного на территории Никорского лесничества Национального парка «Беловежская пуца», было выявлено 145 видов базидиальных макромицетов, включающих 8 разновидностей и 2 формы. Ведущими по числу видов родами являются *Cortinari* (17 видов), *Lactarius* (12 видов), *Mycena* (10 видов) и *Russula* (8 видов). Большая часть агарикоидных бази-

диомицетов представлена обычными для геоботанической подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов видами (67,13 %), доля редких и очень редких видов составила 23,78 и 9,09 % соответственно от общего числа видов.

Наибольшее количество видов агарикоидных базидиомицетов было собрано на территории хвойных лесов (93 вида), доминирующим типом леса был сосняк чернично-мшистый. Данная закономерность наблюдается для всех типов макромицетов: обычных, редких и очень редких.

По эколого-трофическим группам наибольшее число видов макромицетов относится к микоризообразователям (35,19 %), а основная часть агарикоидных базидиомицетов образует симбиоз с корнями древесных растений *Pinus sylvestris* и *Quercus robur*.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ по гранту «Сравнительный анализ видового разнообразия и эколого-трофических особенностей биоты макромицетов редких, эталонных и типичных фитоценозов НП «Беловежская пушча»» (договор № Б22М-005 от 04.05.2022).

Acknowledgements. Work within the framework of the financial support of the BRFFR under the grant “Comparative analysis of species diversity and ecological and trophic features of macromycete biota of rare, reference and typical phytocenoses of NP “Belovezhskaya Pushcha”” (agreement No. B22M-005 dated 04.05.2022).

Список использованных источников

1. Trappe, J. M. Fungus associated of ectotrophic mycorrhizae / J. M. Trappe // Bot. Rev. – 1962. – Vol. 28, N 4. – P. 538–606. <https://doi.org/10.1007/bf02868758>
2. Błoński, F. Spis roślin skrytokwiatowych, zebranych w r. 1887 w puszczy Białowieskiej / F. Błoński // Pamiętnik Fizyograficzny. – 1888. – Т. 8, dział 3. – S. 75–119.
3. Błoński, F. Spis roślin zarodnikowych, zebranych lub zanotowanych w lecie w r. 1887 w puszczech Białowieskiej, Świsłockiej i Ladzkiej / F. Błoński // Pamiętnik Fizyograficzny. – 1889. – Т. 9, dział 3. – S. 63–101.
4. Поликсенова, В. Д. К вопросу о микологических и фитопатологических исследованиях в Беловежской пушче / В. Д. Поликсенова, И. С. Гирилович, А. К. Храмов // Беловежская пушча на рубеже третьего тысячелетия: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образования Гос. заповедника «Беловежская Пушча», 22–24 дек. 1999 г., п. Каменьюки, Брест. обл. / Белорус. гос. ун-т [и др.]; редкол.: А. И. Лучков (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 1999. – С. 70–72.
5. Сержанина, Г. И. Агариковые грибы Беловежской пушчи / Г. И. Сержанина // Беловежская пушча. Исследования: сб. науч. ст. / Гос. заповед.-охотн. хоз-во «Беловежская пушча»; редкол.: В. С. Гельтман [и др.]. – Минск, 1968. – Вып. 2. – С. 74–84.
6. Сержанина, Г. И. Шляпочные грибы Белоруссии: Определитель и конспект флоры / Г. И. Сержанина. – Минск: Наука и техника, 1984. – 407 с.
7. Бурова, Л. Г. Изучение грибов как компонента биогеоценоза / Л. Г. Бурова, Б. А. Томилин // Программа и методика биогеоценологических исследований / В. Н. Сукачев [и др.]; отв. ред. Н. В. Дылис. – М., 1974. – С. 122–131.
8. Васильева, Л. Н. Методика изучения макромицетов в лесных фитоценозах / Л. Н. Васильева // Проблемы изучения грибов и лишайников: IV симпозиум прибалт. микологов и лишайников: совещание по методике изучения грибов и лишайников в лесных биоценозах: докл. / Акад. наук Эстон. ССР. – Тарту, 1965. – С. 5–13.
9. Шубин, В. И. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование / В. И. Шубин. – Л.: Наука, 1990. – 197 с.
10. Билай, В. И. Методы экспериментальной микологии / В. И. Билай. – Киев: Наук. думка, 1982. – 233 с.
11. Билай, В. И. Основы общей микологии / В. И. Билай. – Киев: Вища шк., 1974. – 395 с.
12. Гербарное дело: справ. рук-во / под ред. Д. Бридсон, Л. Формана. – Кью: Королев. бот. сад, 1995. – 341 с.
13. Роскин, Г. И. Микроскопическая техника / Г. И. Роскин. – М.: Совет. наука, 1967. – 447 с.
14. Кнооп, М. Все о грибах: пер. с нем. / М. Кнооп. – М.: Бертельсманн, 2005. – 256 с.
15. Orson, K. M. Gasteromycetes. Morphological and Developmental Features with Keys to the Orders Families and Genera / K. M. Orson Jr., H. M. Miller. – CA: Mad River Press, 1988. – 157 p.

References

1. Trappe J. M. Fungus associated of ectotrophic mycorrhizae. *Botanical Review*, 1962, vol. 28, no. 4, pp. 538–606. <https://doi.org/10.1007/BF02868758>
2. Błoński F. Spis roślin skrytokwiatowych, zebranych w r. 1887 w puszczy Białowieskiej. *Pamiętnik Fizyograficzny*, 1888, t. 8, dział 3, s. 75–119.
3. Błoński F. Spis roślin zarodnikowych, zebranych lub zanotowanych w lecie w r. 1887 w puszczech Białowieskiej, Świsłockiej i Ladzkiej. *Pamiętnik Fizyograficzny*, 1889, t. 9, dział 3, s. 63–101.
4. Poliksenova V. D., Girilovich I. S., Khramtsov A. K. On the issue of mycological and phytopathological studies in Belovezhskaya Pushcha. *Belovezhskaya pushcha na rubezhe tret'ego tysyacheletiya: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 60-letiyu so dnya obrazovaniya Gosudarstvennogo zapovednika «Belovezhskaya Pushcha», 22–24 dekabrya 1999 goda, poselok Kamenyuki, Brestskaya oblast'* [Belovezhskaya Pushcha at the turn of the third millennium: materials of the scientific and practical conference dedicated to the 60th anniversary of the formation of the State Reserve “Belovezhskaya Pushcha”, December 22–24, 1999, Kamenyuki village, Brest region]. Minsk, 1999, pp. 70–72 (in Russian).

5. Serzhanina G. I. Agaric mushrooms of Belovezhskaya Pushcha. *Belovezhskaya pushcha. Issledovaniya* [Belovezhskaya Pushcha. Researchs], 1968, iss. 2, pp. 74–84 (in Russian).
6. Serzhanina G. I. *Pileate fungus of Belarus: Key and summary of flora*. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1984. 407 p. (in Russian).
7. Burova L. G., Tomilin B. A. The study of fungi as a component of biogeocenosis. Moscow, 1974, pp. 122–133 (in Russian).
8. Vasil'eva L. N. Methodology for studying macromycetes in forest phytocenoses. *Problemy izucheniya gribov i lishainikov: IV simpozium pribaltiiskikh mikologov i likhenologov: soveshchanie po metodike izucheniya gribov i lishainikov v lesnykh biotsenozakh: doklady* [Problems of studying fungi and lichens: IV Symposium of Baltic mycologists and lichenologists: meeting on the methodology for studying fungi and lichens in forest biocenoses: reports]. Tartu, 1965, pp. 5–13 (in Russian).
9. Shubin V. I. *Macromycetes of forest phytocenoses of the taiga zone and their use*. Leningrad, Nauka Publ., 1990. 197 p. (in Russian).
10. Bilai V. I. *Methods of experimental mycology*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1982. 233 p. (in Russian).
11. Bilai V. I. *Basics of general mycology*. Kiev, Vishcha shkola Publ., 1974. 395 p. (in Russian).
12. Forman L., Bridson D. (eds.). *The herbarium handbook*. Surrey, Royal Botanic Gardens, 1989. 218 p.
13. Roskin G. I. *Microscopic technique*. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1967. 447 p. (in Russian).
14. Кноор М. *Pilze. Bestimmen, Sammeln, Zubereiten*. München, Bassermann, 2001. 256 S.
15. Orson K. M., Miller H. M. *Gasteromycetes. Morphological and Developmental Features with Keys to the Orders Families and Genera*. CA, Mad River Press, 1988. 157 p.

Інфармацыя аб аўторе

Антонович Анна Олеговна – аспірант, мл. науч. сотрудник. Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: anaria1995@mail.ru

Information about the author

Hanna O. Antonovich – Postgraduate student, Junior Researcher. V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: anaria1995@mail.ru