

УДК 582.287.238

*Л. Г. Переведенцева, А. С. Шишигин***МОНИТОРИНГ ЭКТОМИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ ЕЛЬНИКА ПРИРУЧЬЕВОГО**

В Пермском крае с 1975 г. и по настоящее время проводится мониторинг агарикоидных базидиомицетов в разных типах леса (подзона южной тайги) стационарным методом (пробные площади 50×20 м). Значительное внимание уделяется изучению эктомикоризных грибов, вступающих в симбиоз с древесными растениями и способствующих устойчивости лесных экосистем. В статье обсуждаются результаты изучения эктомикоризных грибов ельника приручьевого в 1975–1977 гг. (I период исследований), 1994–1996 гг. (II период), 2011 г. (III период). За все время наблюдений (7 сезонов) обнаружено 100 видов эктомикоризных грибов, относящихся к 3 порядкам, 9 семействам, 21 роду. Установлено, что наибольшее количество грибов относится к сем. *Russulaceae*, *Cortinariaceae*, что характерно для бореальной зоны. Наиболее крупными родами являются: *Russula* (24), *Cortinarius* (23), *Lactarius* (11), *Amanita* (9), *Inocybe* (6). Ежегодно происходит значительная смена видового состава грибов в отличие от высших растений, видовой состав которых практически не изменился за 35 лет. Индекс общности по коэффициенту Жаккара, вычисленный для эктомикоризных грибов, колебался от 20 до 54, но в большинстве случаев был около 40. Лишь некоторые виды, такие как *Laccaria laccata*, *Lactarius theiogalus*, *Paxillus involutus*, *Cortinarius sanguineus* образовывали базидиомы во все годы исследований. Наиболее многочисленной оказалась группа микоризных грибов с широким кругом растений-хозяев. Большая часть микоризных грибов (59 %) являются съедобными.

*Ключевые слова:* мониторинг, эктомикоризные агарикоидные базидиомицеты, еловые леса, Пермский край.

Эктомикоризные грибы, вступающие в консортивные отношения с высшими растениями в форме микосимбиотрофизма, распространены в лесных экосистемах и составляют значительную часть от общего числа обитающих в них агарикоидных базидиомицетов [1-4]. Микоризообразующие грибы оказывают существенное влияние на минеральное питание и водный баланс древесных растений. Они играют огромную роль в биохимических циклах важнейших химических элементов в лесных биогеоценозах [5]. Большой интерес представляют исследования эктомикоризных грибов в климаксовых сообществах, которые отличаются относительной стабильностью видового состава высших растений. В южно-таежных лесах Пермского края к ним относятся еловые леса, где с 1975 г. по настоящее время проводится мониторинг агарикоидных базидиомицетов стационарным методом, позволяющим проследить динамику изменения видового состава грибов, выявить доминирующие виды, что необходимо для понимания развития и функционирования экосистем.

**Материалы и методы исследований**

Материалом для данного сообщения послужили результаты стационарных исследований, проведенных в 1975–1977 гг. (I период исследований), 1994–1996 гг. (II период) и в 2011 г. (III период) в ельнике приручьевом (Пермский край, Добрянский муниципальный район, окрестности ООПТ «Верхняя Кважва») [6]. Территория относится к южно-таежным пихтово-еловым лесам с наличием липы в древесном ярусе [7].

По данным Добрянской метеостанции, за время исследований погодные условия отличались от средних многолетних данных. Наибольшая температура воздуха в августе свыше +15 °С была отмечена в 1976 г. Наименьшая температура воздуха в августе ниже +15 °С была зарегистрирована в 1996 г. В количестве выпавших осадков в августе также были отмечены значительные отклонения от средних многолетних данных. Меньше всего осадков было в 1975 г., 1996 г. и 2011 г., а наибольшее их количество было зафиксировано в 1994 г. Таким образом, самыми неблагоприятными годами для развития грибов следует считать 1975 г. и 2011 г., как наиболее засушливые, и 1994 г., отличающийся повышенной влажностью и пониженной температурой воздуха.

Стационарная площадь размером 50×20 м имеет прямоугольную форму. Сбор базидиом грибов происходил в августе (один раз в декаду) и в начале сентября. Образцы были собраны по стандартной методике [8; 9], для идентификации грибов использовались микроскопы ZEISS Axio Imager A2 и Olympus BX51. Степень сходства или различия видового состава по годам наблюдений выявлялась при помощи индекса общности, вычисленного по формуле Жаккара [10]:

$$J = \frac{c \cdot 100}{a + b - c},$$

где  $J$  – индекс общности,  $c$  – число общих видов в двух сравниваемых ценозах;  $a$ ,  $b$  – количество видов грибов в каждом из биогеоценозов. Список видов грибов расположен по системе, принятой М. Мозером [11], так как именно она использовалась в прежние годы. В скобках указаны синонимы грибов в соответствии с современной классификацией [12; 13]. Принадлежность грибов к эктомикоризным устанавливалась по данным литературы и собственным наблюдениям. Геоботаническое описание проводилось согласно В.Н. Сукачеву и Е.В. Зонну [14], так как предыдущие описания и классификация пробных площадей проводились по этой методике [6; 15]. Латинские названия растений приводятся по «Иллюстрированному определителю растений Пермского края» [16].

## Результаты и их обсуждение

Ельник приручьевой расположен в долине лесной речки Кважвы, коренное сообщество, возраст которого составляет 125–135 лет. Состав леса 9Е1П+Б. Сомкнутость крон 0,5. Подрост состоит из *Picea obovata* Ledeb. и *Abies sibirica* Ledeb. Кустарниковый ярус образован такими видами, как *Ribes nigrum* L., *Lonicera xylosteum* L., *Sorbus aucuparia* L. Проективное покрытие кустарничково-травяного яруса составляет 80–90 %, где преобладают *Oxalis acetosella* L., *Dryopteris carthusiana* Vill., *Stellaria nemorum* L. Моховой покров в основном состоит из зеленых мхов, растущих около стволов и на стволах деревьев, реже они встречаются на почве. В лесу много валежника. Почва пойменная, аллювиально-слоистая, легкосуглинистая.

В течение всего периода наблюдений в ельнике приручьевом видовой состав растений изменялся незначительно. Количество видов высших растений с 1975 г. до настоящего времени было примерно одинаково: 61–63 вида. Индексы общности оказались высокими ( $J_{I-II} = 91$ ;  $J_{II-III} = 70$ ;  $J_{I-III} = 70$ ), что свидетельствует о большом сходстве видового состава растений. Снижение индекса общности между I, II и III периодами связано с появлением некоторых травянистых растений.

Изучаемый биогеоценоз отличается большим разнообразием эктомикоризных агарикоидных базидиомицетов. За все время исследований обнаружено 100 видов грибов, относящихся к 3 порядкам, 9 семействам и 21 роду. Микоризные грибы являются преобладающей группой данного биогеоценоза и составляют 40 % всей выявленной биоты агарикоидных базидиомицетов. Такое высокое видовое разнообразие эктомикоризных грибов характерно для подзоны южной тайги [15; 17].

Далее приведен список видов грибов, расположенный по системе, принятой М. Мозером [11].

Для каждого вида отмечаются русское и латинское названия, в скобках указаны синонимы видов грибов в соответствии с современной классификацией. Римскими цифрами обозначены месяцы нахождения базидиом грибов в ельнике приручьевом. При составлении списка использованы следующие сокращения: р. – редко, д.р. – довольно редко, ч. – часто, д.ч. – довольно часто, о.р. – очень редко, о.ч. – очень часто; съед. – съедобный, несъед. – несъедобный, яд. – ядовитый.

### Аннотированный список видов грибов

#### AGARICALES Clements – АГАРИКАЛЬНЫЕ

##### *Amanitaceae* Heim ex Pousar – мухоморовые

*Amanita annulosulphurea* (Gillet) Seyot (= *Amanita rubescens* var. *annulosulphurea* Gillet) – мухомор краснеющий, желтокольцевой, 1975г., VIII–IX, д.ч., съед.; *Amanita battarrae* (Boud.) Bon – поплавок умброво-желтый, 1994–1996гг., VII–IX, д.ч., съед.; *Amanita crocea* (Quél.) Singer – поплавок шафранный, 1975–1977гг., 1994г., 1995г., 2011г., VIII, д.ч., съед.; *Amanita fulva* (Schaeff.) Fr. – поплавок желто-коричневый, 1976г., 1977г., 1994г., 1995г., 2011г., VII–VIII, ч., съед.; *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) (= *Amanita muscaria* var. *muscaria* (L.) Lam.) – мухомор красный, 1975–1977 гг., VII–VIII, ч., яд.; *Amanita porphyria* Fr. – мухомор порфиновый, 1976г., 1977г., 1994г., VIII–IX, д.ч., яд.; *Amanita regalis* (Fr.) Michael (= *Amanita muscaria* var. *regalis* (Fr.) Sacc.) – мухомор царский, 1977г., VIII, д.р., яд.; *Amanita rubescens* (Pers. Ex Fr.) – мухомор краснеющий, 1976г., 1977г., VIII–IX, ч., съед.; *Amanita vaginata* Bull. Ex Fr. – поплавок серый, 1975–1977 гг., 2011г., VIII–IX, д.ч., съед.

##### *Cortinariaceae* R. Heim ex Pouzar – паутинниковые

*Cortinarius anomalus* (Fr.) Fr. – паутинник необычный, 1995г., 1996г., VIII, д.ч., несъед.; *Cortinarius argentatus* (Pers.) Fr. – паутинник серебристый, 1975г., 2011г., VIII – IX, д.ч., несъед.; *Cortinarius argutus* Fr. – паутинник прелестный, 1995г., VIII, р., несъед.; *Cortinarius armeniacus* (Schaeff.)

Fr. – паутинник абрикосово-оранжевый, 1976г., 1977г., 1996г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Cortinarius armilatus* (Alb. & Schwein.) Fr. – паутинник браслетчатый, 1975–1977гг., 2011г., VII–VIII, ч., съед.; *Cortinarius betuletorum* M.M. Moser ex M.M. Moser – паутинник березовый, 1975–1977гг., VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius brunneus* (Pers.) Fr. – паутинник темно-бурый, 1975–1977гг., 1994г., 1995г., 2011г., VIII–IX, д.ч., несъед.; *Cortinarius castaneus* (Bull.) Fr. – паутинник каштановый, 1977г., 1994г., VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius cinnamomeus* (L.) Fr. – паутинник темно-коричневый, 1975–1977гг., 1994г., 1995г., VIII–IX, ч., несъед.; *Cortinarius collinitus* (Pers.) Fr. – паутинник пачкающий, 1975–1977гг., VIII–IX, д.ч., съед.; *Cortinarius duracinus* Fr. (= *Cortinarius rigens* (Pers.) Fr.) – паутинник жесткопокровный, 1977г. VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius glandicolor* (Fr.) Fr. (= *Cortinarius brunneus* var. *glandicolor* (Fr.) H. Lindstr. & Melot) – паутинник желудевый, 1975г., 1976г., 1994г., 2011г., VIII–IX, р., несъед.; *Cortinarius hemitrichus* (Pers.) Fr. – паутинник полуопушенный, 1976г., 1977г., 1994–1996гг., 2011г., VII–VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius nemorensis* (Fr.) J.E. Lange – паутинник дубравный, 1975–1977гг., 1995г., VIII, р., несъед.; *Cortinarius obtusus* (Fr.) Fr. – паутинник притупленный, 1994г., VIII, д.ч., несъед.; *Cortinarius paragaudis* Fr. – паутинник красно-буробраслетчатый, 1977г., VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius incisus* (Pers.) Fr. – паутинник надрезанный, 1976г., 1977г., VIII–IX, д.р., несъед.; *Cortinarius pholideus* (Fr.) Fr. – паутинник чешуйчатый, 1976г., VIII, ч., съед.; *Cortinarius rigidus* (Scop.) Fr. – паутинник умбровый, St, 2011г., VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius uraceus* Fr. – паутинник обожженный, 1976г., 2011г., VIII, д.р., несъед.; *Cortinarius sanguineus* (Wulfen) Fr. – паутинник кроваво-красный, 1975–1977гг., 1994–1996гг., 2011г., IX, д.ч., несъед.; *Cortinarius semisanguineus* (Fr.) Gillet – паутинник кроваво-красноватый, 1976г., 1995г., VIII–IX, д.р., несъед.; *Cortinarius trivialis* J.E. Lange – паутинник обыкновенный, чешуйчатый, 1975–1977гг., VIII–IX, д.ч., несъед.

*Hebeloma claviceps* (Fr.) Quéf. – гебеломы булавовидноногая, 1995г., VIII–IX, д.ч., несъед.; *Hebeloma hiemale* Bres. – гебеломы зимняя, 1995г., VIII, д.р., несъед.; *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quéf. – гебеломы клейкая, ложный валуй, 1975–1977гг., 1995г., VII–IX, ч., несъед.; *Hebeloma sacchariolum* Quéf. – гебеломы сладкопахнущая, 1996г., VIII, о.р., несъед.; *Hebeloma sinapizans* (Fr.) Sacc. – гебеломы редечная, 1976г., VII–IX, д.р., несъед.

*Inocybe bongardii* (Weinm.) Quéf. – волоконница Бонгарда, St, 1977г., VII–VIII, д.ч., несъед.; *Inocybe geophylla* (Pers.) P. Kumm. – волоконница земляная, 1975–1977гг., 1994г., 1995г., VIII–IX, ч., яд.; *Inocybe whitei* (Berk. & Broome) Sacc. – волоконница Вайта, 1976г., 1977г., VII–IX, р., яд.; *Inocybe hirtella* Bres. – волоконница короткожестковолосая, 2011г., VIII, р., несъед.; *Inocybe rimosa* (Bull.) P. Kumm. – волоконница трещиноватая, 1975г., 1996г., VII–IX, ч., яд.; *Inocybe assimilata* Britzelm. – волоконница похожая, 1977г., 1994–1996 гг., VII–IX, д.ч., яд.

*Rozites caperatus* (Pers.) P. Karst. (= *Cortinarius caperatus* (Pers.) Fr.) – колпак кольчатый, 1976г., 1977г., VIII–IX, д.ч., съед.

#### *Entolomataceae* Kotlaba & Pouzar – энтоломовые, розовопластинниковые

*Entoloma rhodopolium* (Fr.) P. Kumm. – энтолома дымчатая, 1976г., 1977г., 1994–1996гг., 2011г., VIII–IX, д.ч., яд.

#### *Hygrophoraceae* Lotsy – гиgroфоровые

*Hygrophorus olivaceo-albus* (Fr.) Fr. – гиgroфор оливково-белый, 1975–1977гг., 1994–1996гг., 2011г., IX, д.р., съед.; *Hygrophorus piceae* Kühner – гиgroфор еловый, 1994г., VIII–IX, д.ч., съед.

#### *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar – трихоломовые, рядовковые

*Clitocybe odora* (Bull.) P. Kumm. – говорушка душистая, St, 1977г., 1995г., VII–VIII, д.ч., съед.

*Collybia butyracea* var. *asema* (Fr.) Cetto (= *Rhodocollybia butyracea* f. *asema* (Fr.) Antonín, Halling & Noordel.) – коллибия масляная, серая, 1975–1977гг., 1996г., 2011г., VII–IX, ч., съед.; *Collybia butyracea* var. *butyracea* (Bull.) Fr. (= *Rhodocollybia butyracea* f. *butyracea* (Bull.) Lennox) – коллибия масляная, 1975–1977гг., 1995г., 1996г., 2011г., VII–IX, ч., съед.

*Laccaria bicolor* (Maire) P.D. Orton – лаковица двуцветная, 1994–1996гг., 2011г., VI–VIII, ч., съед.; *Laccaria laccata* (Scop.) Fr. – лаковица лаковая, 1975–1977гг., 1975–1977гг., 2011г., VI–IX, ч., съед.; *Laccaria proxima* (Boud.) Pat. – лаковица рыжеватая, 2011г., VIII, р., съед.

*Tricholoma inatoenum* (Fr.) Gillet – рядовка неприятная, 1977г., 1994г., 1995г., VIII–IX, д.р., несъед.; *Tricholoma lascivum* (Fr.) Gillet – рядовка приятная, 1976г., 1996г., VIII, д.р., несъед.

#### BOLETALES J.-E. Gilbert – БОЛЕТАЛЬНЫЕ

##### *Boletaceae* Chevall. – трубочатые, болетовые

*Boletus edulis* Bull. – белый гриб, боровик, 1975–1977гг., VII–IX, д.ч., съед.

*Chalciporus piperatus* (Bull.) Bataille – перечный гриб, 1976г., 1977г., 2011г., VIII–IX, д.ч., несъед.

*Leccinum scabrum* (Bull.) Gray – подберезовик обыкновенный, 1975–1977гг., 2011г., VI–IX, ч., съед.; *Leccinum variicolor* Watling – подберезовик пестрый, 1976г., VII–IX, д.ч., съед.

*Suillus bovinus* (Pers.) Kuntze – козляк, 1976г., VIII – IX, д.ч., съед.; *Suillus luteus* (L.) Grey – масленок поздний, 1977г., VI–VIII, о.ч., съед.

*Tylopilus felleus* (Bull.) P. Karst. – желчный гриб, 1976г., 1977г., 1994–1996 г., 2011г., VIII, д.ч., несъед.

*Xerocomus subtomentosus* (L.) Fr.(= *Boletus subtomentosus* L.) – моховик зеленый, 1976г., 1977г., 1994г., 2011г., VI–IX, ч., съед.

#### *Gomphidiaceae* Maire ex Jülich – мокруховые

*Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O.K. Mill. – хроогомф пурпуровый, 1976г., VI–IX, д.ч., съед.

#### *Paxillaceae* Lotsy – паксилловые, свинушковые

*Paxillus involutus* (Batsch) Fr. – свинушка тонкая, 1975–1977гг., 1994–1996гг., 2011г., VIII–IX, ч., яд.

### RUSSULALES Kreisel ex Kirk et al. – РУССУЛАЛЬНЫЕ

#### *Russulaceae* Lotsy – сыроежковые

*Lactarius camphoratus* (Bull.) Fr. – млечник камфарный, 1994–1996гг., 2011г., VIII–IX, д.ч., съед.; *Lactarius deterrimus* Gröger – рыжик еловый, 1975–1977гг., VIII, д.ч., съед.; *Lactarius flexuosus* (Pers.) Gray – млечник извилистый, серушка, 1975–1977гг., 1995г., VII–VIII, ч., съед.; *Lactarius glycosmus* (Fr.) Fr. – млечник пахучий, 1976г., 1996г., 2011г., VII–IX, д.ч., съед.; *Lactarius lignyotus* Fr. – млечник древесинный, 1976г., 1996г., 2011г., VII–VIII, р., съед.; *Lactarius necator* (Bull.) Pers. (= *Lactarius turpis* (Weinm.) Fr. – груздь черный, 1976г., 1977г., 1995г., VIII–IX, ч., съед.; *Lactarius rufus* (Scop.) Fr. – горькушка, 1977г., 1995г., 1996г., VII–IX, д.ч., съед.; *Lactarius theiogalus* (Bull.) Gray. (= *Lactarius chrysorrheus* Fr) – млечник серо-млечный, 1975–1977гг., 1994–1996гг., 2011г., VIII–IX, ч., съед.; *Lactarius torminosus* (Schaeff.) Gray – волнушка, 1975–1977гг., VIII–IX, ч., съед.; *Lactarius trivialis* (Fr.) Fr. – млечник обыкновенный, гладыш, 1975–1977гг., 1995г., 2011г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Lactarius vietus* (Fr.) Fr. – млечник блеклый, 1975–1977гг., 1995г., 2011г., VIII–IX, ч., съед.

*Russula acrifolia* Romagn. – сыроежка остропластинчатая, 1995г., 1996, 2011г., VIII–IX, д.ч., съед.; *Russula aeruginea* Fr. – сыроежка зеленая, 1976г., 1995г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Russula atropurpurea* (Krombh.) Britzelm. – сыроежка пурпуровая, 1975г., 1976г., 1995г., 1996г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Russula betularum* Hora – сыроежка березовая, 1976г., 1977г., 1994–1996гг., 2011г., VIII–IX, ч., съед.; *Russula chamaeleontina* (Lasch) Fr (= *Russula risigallina* (Batsch) Sacc.) – сыроежка переменчивая, 1975г., VII–VIII, ч., съед.; *Russula claroflava* Grove – сыроежка светло-желтая, 1975–1977гг., 1995г., 2011г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Russula consobrina* (Fr.) Fr. – сыроежка родственная, 1975г., 1976г., VIII–IX, д.р., съед.; *Russula decolorans* (Fr.) Fr. – сыроежка сереющая, 1975г., 1977г., 1995г., 2011г., VII–VIII, ч., съед.; *Russula delicata* Fr. – подгруздок белый, 1976г., 1977г., 1995г., VII–VIII, ч., съед.; *Russula elaeodes* (Bres.) Romagn. ex Bon (= *Russula pseudo-olivascens* Kärcher) – сыроежка селедочная, оливковая, 1975–1977 г., 1996г., 2011г., VIII–IX, д.ч., съед.; *Russula emeticicolor* Jul. Schäff. – сыроежка красная, матовая, 1995г., VII–VIII, р., съед.; *Russula foetens* (Pers.) Pers. – валуй, 1975г., 1976г., 1995г., 1996г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Russula fragilis* (Pers.) Fr. – сыроежка хрупкая, 1975г., 1976г., 1995г., VIII–IX, д.ч., несъед.; *Russula grisea* (Batsch) Fr. – сыроежка серая, 1976г., 1977г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Russula integra* (L.) Fr. – сыроежка цельная, 1975г., 1976г., 1994–1996гг., VIII–IX, д.ч., съед.; *Russula lutea* (Huds.) Fr. – сыроежка желтая, 1975–1977гг., VII–VIII, р., съед.; *Russula laurocerasi* Melzer. (= *Russula grata* Britzelm) – сыроежка лавровишневая, 1996г., VIII, о.р., съед.; *Russula mustelina* Fr. – сыроежка гладкокожая, 1975–1977гг., 1994г., 1995г., VIII, д.ч., съед.; *Russula nauseosa* (Pers.) Fr. – сыроежка отвратительная, 1996г., VIII, р., съед.; *Russula puellaris* Fr. – сыроежка девичья, 1977г., 1994г., 2011г., VII–VIII, д.ч., съед.; *Russula queletii* Fr. – сыроежка Келе, 1976г., 1977г., VIII, д.р., несъед.; *Russula vesca* Fr. – сыроежка пищевая, 1975–1977гг., 1995г., 1996г., VII–VIII, ч., съед.; *Russula vinosa* Lindblad – сыроежка винно-красная, 1977г., 1994–1996гг., VIII, д.р., съед.; *Russula xerampelina* (Schaeff.) Fr. – сыроежка селедочная, 1975г., 1976г., 1995г., VII–VIII, д.р., съед.

Наиболее богатыми являются 2 семейства – *Cortinariaceae* и *Russulaceae* (по 35 видов; по 35 % от общего числа видов). В сумме на долю перечисленных семейств приходится 70 % всего видового

состава микоризных грибов. Такое соотношение семейств микоризных грибов в лесных ценозах характерно для бореальной зоны. Самыми распространенными родами являлись *Russula* (24 вида), *Cortinarius* (23), *Lactarius* (11), *Amanita* (9), *Inocybe* (6).

В течение всего периода наблюдений отмечается изменение видового состава микоризных грибов. Так, в 1975 г. было обнаружено 45 видов микоризных грибов, почти половина от всех микоризных грибов в данном биогеоценозе. В 1976 г. было выявлено 66 видов (66 % от общего числа микоризных грибов), а в 1977 г. – 61 вид (61 %). Таким образом, в первый период количество видов варьировало от 45 до 66. Во второй период исследований число видов микоризных грибов изменялось по годам наблюдений от 30 (1994 г.), 34 (1996 г.) до 51 (1995 г.). В 2011 г. было найдено 36 видов грибов (36 %).

Таким образом, наибольшее количество видов микоризных грибов было обнаружено в 1976 г., так как в августе этого года выпала значительная сумма осадков и была оптимальная температура воздуха, что повлияло на образование базидиом грибов. Наименьшее количество микоризных грибов было отмечено в 1994 г., так как в августе этого года, несмотря на достаточное количество осадков, температура воздуха была ниже средних многолетних величин.

Вычислив индекс общности по видовому разнообразию грибов в разные годы, мы установили, насколько интенсивно произошло изменение биоты эктомикоризных грибов (см. табл.).

#### Индексы общности видового состава микоризных грибов

Годы наблюдений	2011	1996	1995	1994	1977	1976
1975	33	20	37	21	32	54
1976	34	25	39	25	61	
1977	35	24	48	32		
1994	40	39	42			
1995	36	44				
1996	37					

Наименьшие индексы общности по видовому составу грибов были отмечены между 1975 г. и 1996 г.; между 1975 г. и 1994 г. (индекс общности 20–21 соответственно). Общими оказались 13 видов грибов. Столь низкие значения индекса общности свидетельствуют о довольно резкой смене видового состава микоризных грибов в течение исследуемых лет. Наибольшее значение индекса общности было отмечено между 1976 г. и 1977 г., индекс общности был равен 61. В эти годы общими были 48 видов грибов. Наибольшие индексы свидетельствуют о сходстве видового состава грибов. В 2011 году в ельнике приручьевом наблюдается появление 3 видов микоризных грибов, которые не встречались в предыдущие годы исследований. Новыми оказались *Cortinarius rigidus*, *Inocybe hirtella*, *Laccaria proxima*. Вероятно, это связано с тем, что за 40 лет лесная речка Кважва меняла русло, что повлекло изменение микроклимата и, как результат, способствовало появлению новых видов грибов. Лишь некоторые виды образовывали базидиомы во все годы исследований. Это такие виды, как *Laccaria laccata*, *Lactarius theiogalus*, *Paxillus involutus*, *Cortinarius sanguineus*.

Соотношение ведущих семейств микоризных грибов ельника приручьевого в разные годы наблюдений не изменялось. Преобладающими семействами в течение 7 лет были *Russulaceae* и *Cortinariaceae*, что типично для микоризных грибов лесных ценозов подзоны южной тайги. Некоторые виды грибов довольно редко встречаются на территории Пермского края. В ельнике приручьевом было выявлено 11 редких видов: *Cortinarius argutus*, *Cortinarius glandicolor*, *Cortinarius nemorensis*, *Hebeloma sacchariolens*, *Inocybe hirtella*, *Inocybe whitei*, *Laccaria proxima*, *Lactarius lignyotus*, *Russula emeticicolor*, *Russula lutea*, *Russula nauseosa*.

Учитывая, что микоризные грибы отличаются по потребности в симбиотрофном питании, выделяют 4 группы: 1 – узкоспециализированные симбиотрофы; 2 – симбиотрофные грибы с широким кругом растений-хозяев, неспособные формировать базидиомы асимбиотически; 3 – симбиотрофные грибы с широким кругом растений-хозяев, но способные образовывать плодовые тела сапротрофно; 4 – преимущественно сапротрофные грибы, но способные к образованию микоризы [2]. Самой большой группой в ельнике приручьевом является группа с широким кругом растений-хозяев. Виды микоризных грибов, способные образовывать плодовые тела сапротрофно, в ельнике приручьевом немного-

численны, это грибы рода *Laccaria*. К узкоспециализированным симбиотрофам можно отнести четыре вида: *Hygrophorus olivaceo-albus*, *Hygrophorus piceae*, *Lactarius deterrimus* и *Lactarius lignyotus*.

Наибольшее количество микоризных грибов в ельнике приручьего съедобны (59 видов, или 59 % от общего числа микоризных грибов). В основном, это представители сем. *Russulaceae* – 33 вида. Съедобные грибы обычно имеют довольно крупные базидиомы, обладают приятным запахом и вкусом. Их ценность как пищевого продукта определяется их химическим составом, они содержат много полезных питательных веществ и витаминов. Также в грибах содержится большое количество минеральных веществ, которые по своему содержанию не уступают овощам и фруктам [18].

К несъедобным микоризным грибам относится 32 вида (32 %). Несъедобные виды грибов входят в основном в состав сем. *Cortinariaceae* (26 %). Самыми малочисленными оказались ядовитые грибы, они были представлены девятью видами (9 %). К ним относятся *Amanita muscaria*, *Amanita porphiria*, *Amanita regalis*, *Entoloma rhodopolium*, *Inocybe assimilata*, *Inocybe geophylla*, *Inocybe rimosa*, *Inocybe whitei*, *Paxillus involutus*.

### Заключение

В течение 7 сезонов в ельнике приручьего было обнаружено 100 видов микоризных грибов, относящихся к 3 порядкам, 9 семействам, 21 роду. Выявлено 11 редких видов. Наибольшее количество видов обнаружено в 1976 г., наименьшее – в 1994 г. Ведущими по числу видов оказались 2 семейства – *Russulaceae* и *Cortinariaceae*, что характерно для бореальной зоны. Наиболее крупными родами являлись *Russula* (24), *Cortinarius* (23), *Lactarius* (11), *Amanita* (9), *Inocybe* (6). В течение всего периода исследований существенно менялся видовой состав микоризных грибов, образующих базидиомы. При этом видовой состав высших растений практически не трансформировался за 35 лет. Наиболее многочисленна группа микоризных грибов с широким кругом растений-хозяев, неспособных формировать базидиомы асимбиотически. Большинство микоризных видов грибов съедобны (59 %), ядовитыми оказались девять видов грибов (9 %).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каратыгин И.В. Козволюция грибов и растений. СПб.: Гидрометеоздат, 1993. 118 с.
2. Селиванов И.А. Микотрофизм растений в лесной зоне // Микориза и другие формы консортивных отношений в природе. Пермь: Изд-во Перм. гос. пед. ин-та, 1977. С. 5-26.
3. Шубин В.И. О плодоношении эктомикоризных грибов // Хвойные бореальной зоны. 2009. Вып. 26. № 1. С. 29-32.
4. Переведенцева Л. Г. Агарикоидные микоризообразующие грибы Пермского Прикамья // Вестн. Перм. ун-та. Сер. Биология. 2004. Вып. 2. С. 14-18.
5. Иванов А.И. Агарикомицеты Приволжской возвышенности. Порядок Boletales. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 178 с.
6. Переведенцева Л. Г. Некоторые аспекты мониторинга агарикоидных базидиомицетов в лесных ценозах Центрального Прикамья // Грибные сообщества лесных экосистем. М.;Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2000. С. 156-180.
7. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 52 с.
8. Переведенцева Л. Г. Биоразнообразие и экология низших растений // Методика сбора, описания и определения агарикоидных базидиомицетов: метод. указания для летней полевой практики. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2007. 28 с.
9. Кириллов Д.В., Переведенцева Л. Г., Егошина Т.Л. Конспект агарикоидных базидиомицетов Кировской области. Киров: Изд-во ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова, 2011. 68 с.
10. Грейг-Смит П. Количественная экология растений / пер. с англ. М.: Мир, 1967. 359 с.
11. Moser M. Die Rohrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) // Kleine Kryptogamenflora. Bd. 2b. 2. Stuttgart, New York, 1983. 533 S.
12. Index Fungorum. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 21.03.2015).
13. Mycobank. URL: <http://www.mycobank.org> (дата обращения: 21.03.2015).
14. Сукачев В.Н., Зонн Е.В. Методические указания к изучению типов леса. 2-е изд. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
15. Переведенцева Л. Г. Агарикоидные базидиомицеты Пермского края // Грибные сообщества лесных экосистем. Т. 3. М.; Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2012. С. 96-16.

16. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е. Г. Ефимик, Т.В. Козьминых и др.; под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с.
17. Переведенцева Л. Г., Шилкова Т.А. Микоризные агарикоидные базидиомицеты лесопарка «Черняевский» (г. Пермь) // Вестн. Перм. ун-та. Сер.: Биология. 2013. Вып. 3. С. 31-33.
18. Горбунова И.А. Съедобные и ядовитые грибы лесостепной зоны западной Сибири // Вестн. Алтайского аграрного ун-та. Сер. Биология. 2012. № 6. С. 43-47.

Поступила в редакцию 15.05.15

*L.G. Perevedentseva, A.S. Shishigin*

#### MONITORING OF ACTOMYCORRHIZAL FUNGI IN THE SPRUCE FOREST NEAR A BROOK

The monitoring of agarics in different types of forest (subzone of southern boreal forest) has been being done on the Perm Territory by a stationary method since 1975 until the present time (the testing area is 50×20 m). Much attention is paid to the study of ectomycorrhizal fungi entering into symbiosis with woody plants and promoting the sustainability of forest ecosystems. The article shows the results of studying ectomycorrhizal fungi in the spruce forest near a brook conducted in 1975-1977 (I period of study), 1994-1996 (II period), and 2011 (III period). During the research (7 seasons) 100 species of actomycorrhizal fungi, that belong to 3 orders, 9 families and 21 genera, have been found. The most plentiful are families *Russulaceae* and *Cortinariaceae*, which is typical for a boreal area. The major genera are: *Russula* (24), *Cortinarius* (23), *Lactarius* (11), *Amanita* (9), *Inocybe* (6). The species composition of fungi changes every year, while higher plants have remained almost the same for 35 years. Jaccard index for the actomycorrhizal fungi varied from 20 to 54, but in most cases it was about 40. Only a few species, such as *Laccaria laccata*, *Lactarius theophilus*, *Paxillus involutus*, *Cortinarius sanguineus*, formed basidioms every year during the research. Mycorrhizal fungi with a wide range of host plants are most numerous. Most mycorrhizal fungi (59%) are edible.

*Keywords:* monitoring, actomycorrhizal agarics, spruce forests, Perm Territory.

Переведенцева Лидия Григорьевна,  
доктор биологических наук, профессор кафедры  
ботаники и генетики растений  
E-mail: perevperm@mail.ru

Шишигин Александр Сергеевич, магистрант кафедры  
ботаники и генетики растений  
E-mail: shishigin1992@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»  
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15 (корп. 2)

Perevedentseva L.G.,  
Doctor of Biology, Professor at Department  
of botany and genetics  
E-mail: perevperm@mail.ru

Shishigin A.S., student  
E-mail: shishigin1992@mail.ru

Perm State University  
Bukireva st., 15, Perm, Russia, 614990