

УДК 582.284:630*221.01

СТРУКТУРА БИОТЫ МАКРОМИЦЕТОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСЛЕРУБОЧНОЙ СУКЦЕССИИ

О. О. Предтеченская, А. В. Руоколайнен

Институт леса Карельского научного центра РАН

В статье приводятся сведения о структуре биоты агарикоидных и афиллофороидных грибов на ранних этапах формирования лесных фитоценозов в местах сплошных рубок. На вырубках выявлено 137 видов макромицетов из 73 родов, 42 семейств и 10 порядков, а в прилегающих сосновых и еловых древостоях – 220 видов из 103 родов, 48 семейств, 11 порядков.

К л ю ч е в ы е с л о в а: агарикоидные и афиллофороидные грибы, биоразнообразие, макромицеты, сплошные рубки, Республика Карелия.

O. O. Predtechenskaya, A. V. Ruokolainen. THE STRUCTURE OF THE MACROFUNGI BIOTA AT EARLY STAGES OF THE POST-FELLING SUCCESSION

Information about the structure of the Agaricoid and Aphylophoroid biota at early stages of forest communities following clear-cutting is provided. 137 species of macrofungi belonging to 73 genera, 42 families, 10 orders were discovered in the clear-cut sites, and 220 species of 103 genera, 48 families, 11 orders were detected in nearby pine and spruce forests.

Key words: Agaricoid and Aphylophoroid fungi, biodiversity, macrofungi, clear-cutting, Republic of Karelia.

Введение

Известно, что непрямым компонентом лесных биогеоценозов, выполняющим функции редуцентов и в своей жизнедеятельности в разной мере связанным с древесными растениями, являются грибы нескольких эколого-трофических групп. По степени воздействия на лесную среду и биоразнообразию лесных экосистем в таежной зоне одно из первых мест, наряду с пожарами, принадлежит сплошным рубкам главного пользования. Лесная среда после проведения сплошных рубок изменяется коренным образом. Сложившийся древесный ярус, определявший до этого лицо лесного биогеоценоза, исчезает,

и происходит резкая смена растительного покрова. Остается большое количество пней и порубочных остатков – субстрата для поселения дереворазрушающих грибов. На вырубках формируются новые фитоценозы со своеобразными и очень неоднородными условиями для развития макромицетов. Период лесовосстановления до формирования молодняков растягивается на длительный срок – 3–7 лет в средней, до 10–15 лет в северной тайге [Крышень, 2011], нередко с образованием производных лесных формаций, отличных от коренного древостоя: березняков, осинников, смешанных хвойных и хвойно-лиственных древостоев. И, как следствие, меняется соотношение трофических групп грибов. Многие

исследователи [Шубин, 1973, 1990; Бурова, 1986; Скрябина и др., 1988; Kropp, Albee, 1996; Durall et al., 2006; Junninen et al., 2006; Коткова, 2010; Bässler et al., 2010; Egli, 2011] отмечают, что под влиянием рубок снижается видовое разнообразие грибов, в том числе съедобных и связанных с мертвой древесиной.

Материалы и методы

В 2011–2012 гг. на 12 вырубках 1–10-летней давности в сосняках черничных и брусничных и ельниках черничных в Прионежском и Кондопожском районах Карелии нами проводилось изучение биоты агарикоидных и афиллофороидных грибов (табл. 1). На вырубках древесные остатки представлены в виде пней, веток (на волоках), фрагментов стволов лиственных пород (березы, ивы, осины), реже хвойных пород от 0,4 до 2,5–3 м. На некоторых участках в небольшом количестве оставлен сухостой и семенные деревья, а также выполнены посадки культур ели и сосны. На вырубках 6–10-летней давности есть возобновление ели, сосны, березы и осины, высотой 1–3 м. Для сравнения были обследованы примыкающие к ним, не затронутые рубкой древостои аналогичных типов леса, где имеются и сухостойные деревья, и валежные стволы хвойных и лиственных пород в разных стадиях разложения. На границе рубки и стены леса присутствуют многочисленные ветровальные стволы.

Результаты и обсуждение

На вырубках выявлено 137 видов агарикоидных и афиллофороидных базидиомицетов и аскомицетов из 73 родов, 42 семейств и 10 порядков (таксономия по системе базы данных *Index Fungorum* [2013]) (табл. 2). По числу видов и ро-

дов здесь доминируют 5 семейств: *Russulaceae* – 15 видов из 2 родов, *Polyporaceae* – 13 видов из 9 родов, *Cortinariaceae* – 9 из 1 и *Strophariaceae* – 9 из 7, *Fomitopsidaceae* – 8 из 4 соответственно, что составляет 40 % от общего числа видов и 30 % от общего числа родов. Остальные 15 семейств представлены 1–7 видами из 1–4 родов [Крутов, Руоколайнен, 2012].

С увеличением давности вырубки возрастает и видовое разнообразие грибов. Наибольшее количество видов отмечено на вырубках давностью 6–10 лет (109 видов) и 3–5 лет (51 вид), наименьшее – на вырубках давностью 1–2 года (44 вида) (рис. 1). Из них только 17 видов были общими для всех категорий рубок. Это агарикоидные облигатные или факультативные гумусовые сапротрофы или ксилосапротрофы – *Ampulloclitocybe clavipes*, *Hypholoma fasciculare*, *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Laccaria laccata*, *Lycoperdon perlatum*, *Paxillus involutus*, *Pluteus cervinus* и микоризообразователь *Leccinum scabrum*. Плодоношение подберезовика обыкновенного (*Leccinum scabrum*) объясняется, по видимому, сохранением даже на свежих вырубках подроста березы. Из афиллофороидных сапротрофов отмечены *Antrodia serialis* и *A. sinuosa*, *Coltricia perennis*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Skeletocutis amorpha*, *Trametes pubescens* и *Trichaptum abietinum*.

Подавляющее большинство выявленных на вырубках ксилотрофов ассоциировано с крупными и мелкими слаборазложившимися остатками необработанной древесины и пнями лиственных (осины, березы, ольхи, ивы, рябины) и реже хвойных пород. На свежих (1–2-летних) вырубках были отмечены: *Cantharellus cibarius*, *Cerrena unicolor*, *Chondrostereum purpureum*, *Daedaleopsis confragosa*, *Hyphodontia alutaria*, *Gloiothele citrina*, *Phellinus conchatus*, *Schizophyllum commune*,

Таблица 1. Характеристика обследованных рубок

№ ПП	Год рубки	Состав бывшего древостоя	Возраст древостоя, лет	Тип леса	Примечание
Кондопожский р-н					
1	2011	10СедБ, Ос	110–120	Сосняк черничный	ед. семенные деревья сосны
2	2007	8С1Б1Ос	120	Сосняк черничный влажный	ед. возобновление сосны и березы
3	2011	9С1БедОс	130–140	Сосняк брусничный	ед. семенные деревья сосны
4	2005	6С2Е1Б1Ос	120–140	Сосняк черничный	возобновление березы, осины
5	2005	5С3Е1Б1Ос	120–140	Сосняк черничный	возобновление березы, осины
6	2007	5С3Е1Б1Ос	120	Сосняк черничный	возобновление березы, осины
Прионежский р-н					
7	2005	6ЕЗБ1Ос	110–120	Ельник черничный	культуры ели
8	2008	7Е2Ос1Б	110–120	Ельник черничный	возобновление березы, осины
9	2007	7Е2Ос1Б	110–120	Ельник черничный	возобновление березы, осины
10	2003	8Е1С1Б	110–120	Ельник черничный	культуры сосны
11	2009	8Е1С1Б	180	Ельник черничный	культуры ели
12	2009	10Е	180	Ельник черничный	возобновление березы, осины

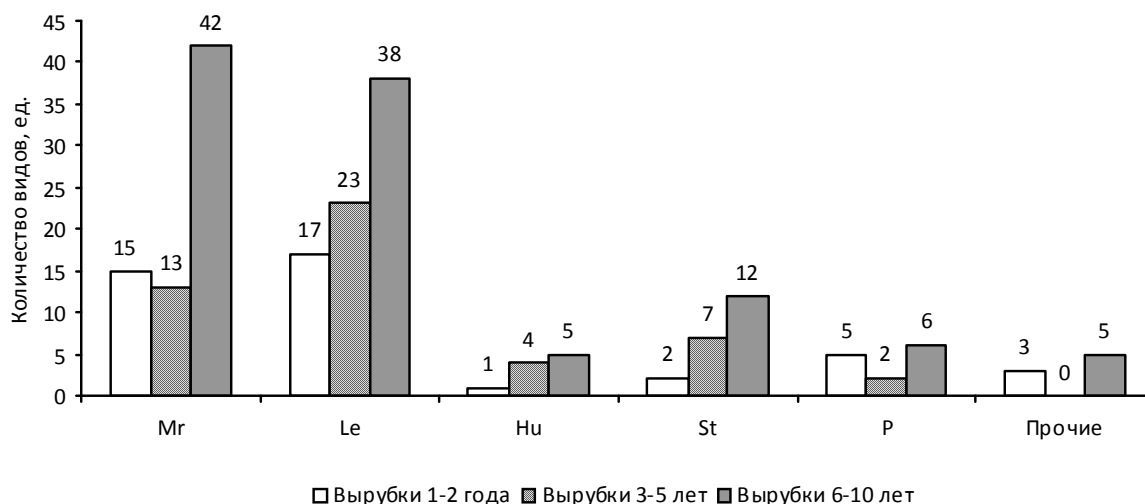


Рис. 1. Трофическая структура базидиомицетов на вырубках разного возраста

Условные обозначения: Mr – микоризообразователи, сапротрофы: Le – ксилотрофы, Hu – гумусовые, St – подстилочные, P – факультативные паразиты

Stereum sanguinolentum; часть этих видов, вероятно, присутствовали в сообществе до рубки. Также в изобилии плодоносит *Armillaria cepistipes* (опенок осенний серый) – потенциальный возбудитель корневой гнили лиственных пород. Некоторые виды грибов отсутствовали в первый год после рубки, а появились только во второй, и наоборот. Возможное объяснение этому связано с особенностями погоды (летний период 2011 г. был относительно засушливым, а 2012 г. – более влажным), а также с экологическими особенностями развития конкретных видов. Малое число видов на 1–2-летних вырубках объясняется сильным повреждением биотопа, нарушением почвенного покрова, ограниченным количеством субстрата для развития сапротрофов и слабой степенью разложения древесных остатков.

На участках с давностью рубки более 6 лет, по сравнению со свежими, возрастает количество представителей всех групп, особенно агарикоидных сапротрофов (в первую очередь ксилосапротрофов) (см. рис. 1). Только на этих вырубках отмечено 3 вида афиллофороидных грибов: *Corticium roseum*, *Phellinus viticola*, *Stereum rugosum*.

В последующие годы резко увеличивается количество видов-микоризообразователей (от 14 видов на молодых вырубках до 44 на вырубках старше 6 лет). Таким образом, несмотря на значительное изменение биоты макромицетов на вырубках, при восстановлении древесного яруса происходит достаточно быстрое восстановление биоты агарикоидных грибов. Даже на свежих вырубках сохраняют свое плодonoше-

ние некоторые микоризообразователи (*Leccinum scabrum*, *Paxillus involutus* и др.).

На вырубках 6–10-летней давности отмечены виды, отсутствующие на других: *Amylocystis lapponica*, *Asterodon ferruginosus*, *Botryohypochnus isabellinus*, *Fomitopsis rosea*, *Ganoderma lipsiense*, *Hericium coralloides*, *Hyphodontia barba-jovis*, *Laxitextum bicolor*, *Phanerochaete laevis*, *Phellinus nigricans*, *Ph. tremulae*, *Polyporus varius*, *Postia alni*, *P. tephroleuca*, *Stereum hirsutum*, *Thelephora terrestris*, *Trametes trogii*. Особенность этих вырубок – наличие довольно высокого подростка лиственных пород (свыше 2,5 м), создающего затенение и микроклиматические условия для удержания влаги в крупных и мелких порубочных остатках, что способствует развитию перечисленных грибов. Важным фактором является то, что оставленная на вырубках древесина находилась уже в средней степени разложения. Кроме того, на этих вырубках отмечены плодовые тела микоризообразователей *Amanita pantherina*, *A. porphyria*, *Boletus betulicola*, *Clitocybe nebularis*, *Cortinarius croceus*, *C. decipiens* var. *decipiens*, *C. pholideus*, *C. semisanguineus*, *C. traganus*, *Entoloma rhodopolium*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Lactarius aurantiacus*, *L. flexuosus* var. *flexuosus*, *L. vietus*, *Leccinum oxydabile*, *L. variicolor*, *Russula emetica*, *R. fragilis* var. *fragilis*, *R. puellaris*, *R. vesca*, *Stropharia hornemannii*, *Suillus bovinus*, *S. luteus*, *Tricholoma atosquamosum* var. *atosquamosum*, *Tylopilus felleus*, подстилочных сапротрофов *Calocybe fallax*, *Clitocybe dealbata*, *Gymnopus peronatus*, *Mycena inclinata* и ксилосапротрофов *Panellus stipticus*, *Xeromphalina campanella*.

Таблица 2. Встречаемость макромицетов на вырубках и в прилегающих древостоях

Вид	Вырубки	Давность рубки, лет			Прилегающие древостои	Трофическая группа
		1–2 года (ПП 1, 3 11, 12)	3–5 лет (ПП 2, 6 8, 9)	6–10 лет (ПП 4, 5 7, 10)		
Ascomycota, Pezizomycetes						
Порядок Pezizales						
Семейство Discinaceae						
<i>Gyromitra infula</i> (Shaeff.: Fr.) Fr.					+	Hu
Семейство Helvellaceae						
<i>Helvella lacunosa</i> Afzel.					+	Hu
Семейство Pezizaceae						
<i>Aleuria aurantia</i> (Pers.) Fuckel					+	Hu
<i>Peziza badia</i> Pers.					+	Hu
<i>P. repanda</i> Pers.	+		+	+	+	Le
Семейство Pyronemataceae						
<i>Humaria hemisphaerica</i> (F.H. Wigg.) Fuckel	+			+	+	Le
<i>Scutellinia umbrorum</i> (Fr.) Lambotte					+	Le
Basidiomycota, Agaricomycetes						
Порядок Agaricales						
Семейство Agaricaceae						
<i>Chlorophyllum rhacodes</i> (Vittad.) Vellinga*					+	Hu
<i>Cystoderma amianthinum</i> (Scop.) Fayod	+			+	+	St
<i>Lepiota magnispora</i> Murrill					+	Le
<i>Lycoperdon excipuliforme</i> (Scop.) Pers.					+	Hu
<i>L. perlatum</i> Pers.	+	+	+	+	+	St
<i>L. pyriforme</i> Schaeff.	+		+	+	+	Le
<i>L. umbrinum</i> Pers.	+			+	+	Hu
<i>Macrolepiota procera</i> var. <i>procera</i> (Scop.) Singer*					+	St
Семейство Amanitaceae						
<i>Amanita fulva</i> Fr.	+		+		+	Mr
<i>A. muscaria</i> var. <i>muscaria</i> (L.) Lam.	+		+	+	+	Mr
<i>A. pantherina</i> (DC.) Krombh.	+	+		+	+	Mr
<i>A. porphyria</i> Alb. et Schwein.	+			+	+	Mr
<i>A. rubescens</i> var. <i>rubescens</i> Pers.	+	+			+	Mr
<i>A. virosa</i> (Fr.) Bertill.					+	Mr
Семейство Cortinariaceae						
<i>Cortinarius alboviolaceus</i> (Pers.) Fr.					+	Mr
<i>C. argentatus</i> (Pers.) Fr.					+	Mr
<i>C. armillatus</i> (Fr.) Fr.	+	+			+	Mr
<i>C. bolaris</i> (Pers.: Fr.) Fr.	+		+		+	Mr
<i>C. camphoratus</i> (Fr.) Fr.					+	Mr
<i>C. caperatus</i> (Pers.) Fr.	+	+		+	+	Mr
<i>C. cinnamomeus</i> (L.) Fr.	+		+	+	+	Mr
<i>C. collinitus</i> (Pers.) Fr.					+	Mr
<i>C. croceus</i> (Schaeff.) Gray	+			+	+	Mr
<i>C. decipiens</i> var. <i>decipiens</i> (Pers.) Fr.	+			+	+	Mr
<i>C. gentilis</i> (Fr.) Fr.					+	Mr
<i>C. pholideus</i> (Fr.) Fr.	+			+	+	Mr
<i>C. semisanguineus</i> (Fr.) Gillet	+			+	+	Mr
<i>C. traganus</i> (Fr.) Fr.	+			+	+	Mr
Семейство Cyphellaceae						
<i>Cheimonophyllum candidissimum</i> (Berk. et M.A. Curtis) Singer					+	Le
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	+	+				Pt
Семейство Entolomataceae						
<i>Entoloma clypeatum</i> f. <i>clypeatum</i> (L.) P. Kumm					+	Mr
<i>E. rhodopolium</i> (Fr.) P. Kumm.	+			+	+	Mr
Семейство Hydnangiaceae						
<i>Laccaria bicolor</i> (Maire) P.D. Orton	+			+	+	Mr
<i>L. laccata</i> (Scop.: Fr.) Berk. et Broome.	+	+	+	+	+	Mr
<i>L. proxima</i> (Boud.) Pat.	+		+	+	+	Mr
Семейство Hygrophoraceae						
<i>Ampulloclitocybe clavipes</i> (Pers.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys	+	+	+	+	+	St
<i>Hygrocybe marchii</i> (Bres.) Singer					+	Mr
<i>Hygrophorus karstenii</i> Sacc. et Cub.					+	Mr
<i>H. olivaceoalbus</i> (Fr.) Fr.					+	Mr

Incertae sedis						
<i>Panaeolus semiovatus</i> var. <i>semiovatus</i> (Sowerby) S. Lundell et Nannf.	+			+	+	Ec
Семейство Inocybaceae						
<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.: Fr.) Staude					+	Le
<i>Inocybe lacera</i> var. <i>lacera</i> (Fr.) P. Kumm.	+		+	+	+	Hu
<i>I. lanuginosa</i> var. <i>lanuginosa</i> (Bull.) P. Kumm.	+		+		+	St
<i>I. rimosa</i> (Bull.) P. Kumm.	+		+	+	+	St
Семейство Lyophyllaceae						
<i>Calocybe fallax</i> (Sacc.) Redhead et Singer	+			+	+	St
<i>Lyophyllum connatum</i> (Schumach.) Singer,					+	Hu
<i>L. decastes</i> (Fr.) Singer					+	Hu
Семейство Marasmiaceae						
<i>Gymnopus confluens</i> (Pers.) Antonín, Halling et Noordel.	+		+		+	St
<i>G. dryophilus</i> (Bull.) Murrill	+		+	+	+	St
<i>G. erythropus</i> (Pers.) Antonín, Halling et Noordel.					+	St
<i>G. peronatus</i> (Bolton) Antonín, Halling et Noordel.	+			+	+	St
<i>Marasmius androsaceus</i> (L.) Fr.					+	Fd
<i>M. rotula</i> (Scop.) Fr.					+	Le
<i>Rhodocollybia prolixa</i> var. <i>distorta</i> (Fr.) Antonín, Halling et Noordel.					+	St
Семейство Mycenaceae						
<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.) Gray	+			+	+	St
<i>M. galericulata</i> (Scop.) Gray	+			+	+	Fd
<i>M. galopus</i> var. <i>galopus</i> (Pers.) P. Kumm.					+	Fd
<i>M. haematopus</i> (Pers.) P. Kumm.					+	Le
<i>M. inclinata</i> (Fr.) Quél.	+			+	+	St
<i>M. polygramma</i> (Bull.) Gray					+	Le
<i>M. pura</i> (Pers.) P. Kumm.					+	St
<i>M. stipata</i> Maas Geest. et Schwöbel					+	Le
<i>M. viridimarginata</i> P. Karst.	+			+	+	Fd
<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.	+			+	+	Le
<i>Xeromphalina campanella</i> (Batsch) Maire	+			+	+	Le
Семейство Physalacriaceae						
<i>Armillaria cepistipes</i> Velen.	+		+	+	+	Le
Семейство Pleurotaceae						
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.					+	Le
<i>P. pulmonarius</i> (Fr.) Quél.	+		+	+	+	Le
Семейство Pluteaceae						
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	+	+	+	+	+	Le
<i>P. inquilinus</i> Romagn.					+	Le
Семейство Psathyrellaceae						
<i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys, Hopple et Jacq. Johnson					+	Ec
<i>C. micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple et Jacq. Johnson	+			+	+	Le
<i>C. atramentaria</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys et Moncalvo	+		+	+	+	Hu
<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> (Bull.) Pat.	+			+	+	St
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire					+	Le
Семейство Schizophyllaceae						
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	+	+				P
Семейство Strophariaceae						
<i>Agrocybe praecox</i> (Pers.) Fayod					+	Hu
<i>Galerina marginata</i> (Batsch) Kühner	+		+	+	+	Hu
<i>G. paludosa</i> (Fr.) Kühner	+			+	+	M
<i>G. pumila</i> (Pers.) M. Lange					+	Le
<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr.) Murrill	+		+	+	+	Le
<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quél.	+			+	+	Mr
<i>Hypholoma capnoides</i> (Fr.) P. Kumm.					+	Le
<i>H. fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm. var. <i>fasciculare</i>	+	+	+	+	+	Le
<i>H. lateritium</i> (Schaeff.) P. Kumm.	+		+	+	+	Le
<i>H. marginatum</i> J. Schröt.					+	Le
<i>H. udum</i> (Pers.) Kühner					+	M
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer et A.H. Sm.	+		+	+	+	Le
<i>Pholiota aurivella</i> (Batsch) P. Kumm.					+	Le
<i>Ph. lenta</i> (Pers.) Singer					+	Le

Вид	Вырубки	Давность рубки, лет			При- легающие древос- тои	Трофичес- кая группа
		1–2 года (ПП 1, 3 11, 12)	3–5 лет (ПП 2, 6 8, 9)	6–10 лет (ПП 4, 5 7, 10)		
<i>Ph. spumosa</i> (Fr.) Singer					+	Le
<i>Ph. squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.*	+		+	+	+	Le
<i>Ph. tuberculosa</i> (Schaeff.) P. Kumm.					+	Le
<i>Stropharia hornemannii</i> (Fr.) S. Lundell et Nannf.	+			+	+	Le
Семейство Tricholomataceae						
<i>Cantharellula umbonata</i> (J.F. Gmel.) Singer	+		+		+	Mr
<i>Clitocybe bresadolana</i> Singer					+	St
<i>C. dealbata</i> (Sowerby) Gillet	+			+	+	St
<i>C. gibba</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	+		+		+	St
<i>C. nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	+			+	+	St
<i>Fayodia gracilipes</i> (Britzelm.) Bresinsky et Stangl					+	-
<i>Infundibulicybe geotropa</i> (Bull.) Harmaja					+	Hu
<i>Tricholoma atrosquamosum</i> var. <i>atrosquamosum</i> (Chevall.) Sacc.	+			+	+	Mr
<i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.) Singer	+	+			+	Le
Порядок Boletales						
Семейство Boletaceae						
<i>Boletus betulicola</i> (Vassilkov) Pilát et Dermek	+			+	+	Mr
<i>B. edulis</i> Bull.	+		+	+	+	Mr
<i>B. pinophilus</i> Pilát et Dermek					+	Mr
<i>B. subtomentosus</i> L.					+	Mr
<i>Leccinum aurantiacum</i> (Bull.) Gray					+	Mr
<i>L. oxydabile</i> (Singer) Singer	+			+	+	Mr
<i>L. scabrum</i> (Bull.) Gray	+	+	+	+	+	Mr
<i>L. variicolor</i> Watling	+			+	+	Mr
<i>L. versipelle</i> (Fr. et Hök) Snell	+	+		+	+	Mr
<i>Tylopilus felleus</i> (Bull.) P. Karst.	+			+	+	Mr
Семейство Coniophoraceae						
<i>Coniophora arida</i> (Fr.) P. Karst.	+	+				Le
<i>C. olivacea</i> (Fr.) P. Karst.	+		+	+	+	Le
Семейство Gomphidiaceae						
<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	+			+	+	Mr
<i>Gomphidius glutinosus</i> (Schaeff.) Fr.	+			+	+	Mr
Семейство Hygrophoropsidaceae						
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire	+	+	+	+	+	
<i>Leucogyrophana mollusca</i> (Fr.) Pouzar					+	Le
Семейство Paxillaceae						
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	+	+	+	+	+	Mr
Семейство Strobilomycetaceae						
<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille					+	Mr
Семейство Suillaceae						
<i>Suillus bovinus</i> (Pers.) Roussel	+			+	+	Mr
<i>S. granulatus</i> (L.) Roussel					+	Mr
<i>S. luteus</i> (L.) Roussel	+			+	+	Mr
<i>S. variegatus</i> (Sw.) Kuntze					+	Mr
Семейство Tapinellaceae						
<i>Tapinella atrotomentosa</i> (Batsch) Šutara	+	+		+	+	Mr
Порядок Cantharellales						
Семейство Botryobasidiaceae						
<i>Botryohypochnus isabellinus</i> (Fr.) J. Erikss.	+			+		Le
Семейство Cantharellaceae						
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	+	+			+	Mr
<i>Craterellus cornucopioides</i> (L.) Pers.					+	Mr
Семейство Clavulinaceae						
<i>Multiclavula mucida</i> (Pers.) R.H. Petersen					+	Le
Семейство Hydniaceae						
<i>Hydnum repandum</i> L.					+	Mr
<i>H. rufescens</i> Pers.					+	Mr
Порядок Corticiales						
Семейство Corticiaceae						
<i>Corticium roseum</i> Pers.	+		+			Le
<i>Mutatoderma mutatum</i> (Peck) C.E. Gómez [= <i>Hyphoderma mutatum</i> (Peck) Donk]					+	Le

Порядок <i>Hymenochaetales</i>						
Семейство <i>Hymenochaetaceae</i>						
<i>Asterodon ferruginosus</i> Pat.	+			+		Le
<i>Coltricia perennis</i> (L.) Murrill	+	+	+	+	+	Hu
<i>Inonotus obliquus</i> (Ach. ex Pers.) Pilát					+	Pt
<i>Phellinus chrysoloma</i> (Fr.) Donk					+	Pt
<i>Ph. conchatus</i> (Pers.) Quél.	+	+				Pt
<i>Ph. ferrugineofuscus</i> (P. Karst.) Bourdot et Galzin					+	Le
<i>Ph. igniarius</i> (L.) Quél.					+	Pt
<i>Ph. lundellii</i> Niemelä					+	Le
<i>Ph. nigricans</i> (Fr.) P. Karst.	+			+	+	P
<i>Ph. pini</i> (Brot.) Bondartsev et Singer					+	Pt
<i>Ph. populicola</i> Niemelä					+	Pt
<i>Ph. punctatus</i> (P. Karst.) Pilát					+	P
<i>Ph. tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev et P.N. Borisov	+			+	+	Pt
<i>Ph. viticola</i> (Schwein.) Donk	+		+			Le
<i>Tubulicrinis subulatus</i> (Bourdot et Galzin) Donk					+	Le
Семейство <i>Schizoporaceae</i>						
<i>Hyphodontia alutacea</i> (Fr.) J. Erikss.	+	+				Le
<i>H. alutaria</i> (Burt) J. Erikss.	+	+			+	Le
<i>H. barba-jovis</i> (Bull.) J. Erikss.	+			+	+	Le
Порядок <i>Gloeophyllales</i>						
Семейство <i>Gloeophyllaceae</i>						
<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.	+	+	+	+	+	Le
<i>Gloeothele citrina</i> (Pers.) Ginns. et G.W. Freemar [= <i>Gloeocystidiellum citrinum</i> (Pers.) Donk]	+	+				Le
Порядок <i>Gomphales</i>						
Семейство <i>Gomphaceae</i>						
<i>Ramaria aurea</i> (Schaeff.) Quél.					+	Mr
Порядок <i>Polyporales</i>						
Семейство <i>Fomitopsidaceae</i>						
<i>Amylocystis lapponica</i> (Romell) Bondartsev et Singer ex Singer	+				+	Le
<i>Antrodia serialis</i> (Fr.) Donk	+	+	+	+	+	Le
<i>A. sinuosa</i> (Fr.) P. Karst.	+	+	+	+	+	Le
<i>A. xantha</i> (Fr.) Ryvarden					+	Le
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	+	+	+	+	+	P
<i>F. rosea</i> (Alb. et Schwein.) P. Karst.	+			+	+	Le
<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.					+	Pt
<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.					+	P
<i>Postia alni</i> Niemelä et Vampola	+			+	+	Le
<i>P. fragilis</i> (Fr.) Jülich					+	Le
<i>P. guttulata</i> (Peck ex Sacc.) Jülich	+		+	+	+	Le
<i>P. lateritia</i> Rennvall					+	Le
<i>P. stiptica</i> (Pers.) Jülich					+	Le
<i>P. tephroleuca</i> (Fr.) Jülich	+			+	+	Le
<i>Pycnoporellus fulgens</i> (Fr.) Donk					+	Le
Семейство <i>Ganodermataceae</i>						
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat. [= <i>G. lipsiense</i> (Batsch) G.F. Atk.]	+			+		P
Семейство <i>Meripilaceae</i>						
<i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvarden					+	Le
Семейство <i>Meruliaceae</i>						
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	+	+		+	+	P
<i>Crustoderma dryinum</i> (Berk. et M.A. Curtis) Parmasto					+	Le
<i>Gloeoporus taxicola</i> (Pers.) Gilb. et Ryvarden					+	Le
<i>Merulius tremellosus</i> Schrad.: Fr. [= <i>Phlebia tremellosa</i> (Schrad.) Nakasone et Burds.]						Le
<i>Phlebia centrifuga</i> P. Karst.					+	Le
<i>Ph. radiata</i> Fr.					+	Le
<i>Ph. segregata</i> (Bourdot et Galzin) Parmasto					+	Le
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray					+	Le
Семейство <i>Phanerochaete</i>						
<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. et Ryvarden	+			+		Le
Семейство <i>Polyporaceae</i>						
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill	+	+				P
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt.	+	+				Le
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.) Donk					+	Le

Вид	Вырубки	Давность рубки, лет			Прилегающие древостои	Трофическая группа
		1–2 года (ПП 1, 3 11, 12)	3–5 лет (ПП 2, 6 8, 9)	6–10 лет (ПП 4, 5 7, 10)		
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	+	+	+	+	+	P
<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.	+	+		+	+	Le
<i>Polyporus varius</i> Fr.	+			+		Le
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.) P. Karst.	+		+	+	+	Le
<i>Rhodonia placenta</i> (Fr.) Niemelä, K.H. Larss. et Schigel [= <i>Postia placenta</i> (Fr.) M.J. Larsen et Lombard]					+	Le
<i>Skeletocutis amorpha</i> (Fr.) Kotl. et Pouzar	+			+		Le
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	+	+	+			Le
<i>T. ochracea</i> (Pers.) Gilb. et Ryvardeen	+	+		+	+	Le
<i>T. pubescens</i> (Schumacher) Pilát	+	+	+	+	+	Le
<i>T. trogii</i> Berk.	+			+		Le
<i>Trichaptum abietinum</i> (Dicks.) Ryvardeen	+	+	+	+	+	Le
<i>T. biforme</i> (Fr.) Ryvardeen [= <i>T. pargamenum</i> (Fr.) G. Cunn.]					+	Le
<i>T. fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvardeen	+	+		+	+	Le
Порядок Russulales						
Семейство Albatrellaceae						
<i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.: Fr.) Kotl. et Pouzar					+	Hu
Семейство Auriscalpiaceae						
<i>Clavicorona pyxidata</i> (Fr.) Doty					+	Le
<i>Lentinellus micheneri</i> (Berk. et M.A. Curtis) Pegler					+	Le
<i>L. vulpinus</i> (Sowerby) Kühner et Maire					+	Le
Семейство Hericiaceae						
<i>Hericium coralloides</i> (Scop.) Pers.	+			+		Le
<i>Laxitextum bicolor</i> (Pers.) Lentz	+			+		Le
Семейство Russulaceae						
<i>Lactarius aurantiacus</i> (Pers.) Gray	+			+	+	Mr
<i>L. blennius</i> (Fr.) Fr.					+	Mr
<i>L. camphoratus</i> (Bull.) Fr.					+	Mr
<i>L. deliciosus</i> (L.) Gray					+	Mr
<i>L. deterrimus</i> Gröger					+	Mr
<i>L. flexuosus</i> var. <i>flexuosus</i> (Pers.) Gray	+			+	+	Mr
<i>L. helvus</i> (Fr.) Fr.	+	+			+	Mr
<i>L. lignyotus</i> Fr.	+	+		+	+	Mr
<i>L. necator</i> (Bull.) Pers.					+	Mr
<i>L. picinus</i> Fr.					+	Mr
<i>L. pubescens</i> (Fr.) Fr.					+	Mr
<i>L. resimus</i> (Fr.) Fr.					+	Mr
<i>L. rufus</i> (Scop.) Fr.	+	+		+	+	Mr
<i>L. torminosus</i> (Schaeff.) Gray	+		+	+	+	Mr
<i>L. trivialis</i> (Fr.) Fr.	+		+		+	Mr
<i>L. vietus</i> (Fr.) Fr.	+			+	+	Mr
<i>Russula aeruginea</i> Fr.	+	+		+	+	Mr
<i>R. brunneoviolacea</i> Crawshay					+	Mr
<i>R. claroflava</i> Grove					+	Mr
<i>R. decolorans</i> (Fr.) Fr.					+	Mr
<i>R. emetica</i> (Schaeff.) Pers.	+			+	+	Mr
<i>R. fragilis</i> var. <i>fragilis</i> Fr.	+			+	+	Mr
<i>R. gracillima</i> Jul. Schaeff.					+	Mr
<i>R. paludosa</i> Britzelm.	+		+	+	+	Mr
<i>R. puellaris</i> Fr.	+			+	+	Mr
<i>R. xerampelina</i> (Schaeff.) Fr.	+	+		+	+	Mr
<i>R. vesca</i> Fr.	+			+	+	Mr
Семейство Stereaceae						
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	+			+	+	Le
<i>S. rugosum</i> Yasuda	+		+			Le
<i>S. sanguinolentum</i> (Alb. et Schwein.) Fr.	+	+				Pt
<i>S. subtomentosum</i> Pouzar					+	Lr
Порядок Thelephorales						
Семейство Bankeraceae						
<i>Hydnellum ferrugineum</i> (Fr.) P. Karst.					+	St
Семейство Thelephoraceae						
<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.	+			+	+	P
Всего видов	137	44	50	109	220	

Примечание. Ес – копротрофы, Fd – сапротрофы на опаде, Hu – гумусные, Le – сапротрофы на валежной древесине, М – сапротрофы на мху, Mr – микоризообразователи, P – факультативные паразиты, St – подстилочные сапротрофы, - – сведений о трофической группе не найдено, * – виды, включенные в Красную книгу Республики Карелия [2007]. Таксономия дана по системе базы данных *Index Fungorum* [2013].

Все найденные на вырубках афиллофороидные макромицеты выступают в качестве сапротрофов, поскольку они выполняют полезную функцию деструкторов древесного опада, пней и порубочных остатков, хотя среди них имеется несколько видов – потенциальных биотрофов (факультативных паразитов и факультативных сапротрофов) – возбудителей стволовых и корневых гнилей ослабленных растущих деревьев в естественных древостоях. Это *Cerrena unicolor*, *Chondrostereum purpureum*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Phellinus conchatus*, *Ph. nigricans*, *Ph. tremulae*, *Schizophyllum commune*, *Stereum sanguinolentum*.

По связям с древесными породами моновалентными (т. е. связанными только с одной породой) симбионтами березы на вырубках являются 14 видов агарикоидных базидиомицетов, только с сосной связаны 13 видов, 5 – с елью. С сосной и березой связаны 9 видов, с елью и березой – 1, с сосной и елью – 3, а со всеми тремя древесными породами – 7 видов грибов. Поскольку видовое разнообразие грибов в окружающих вырубку древостоях значительно выше, то выше и разнообразие моно- и поливалентных микоризообразователей. Так, в целом в исследованных лесах обнаружено 18 моновалентных симбионтов березы, 21 – сосны, 9 – ели, с березой и сосной связаны 12 видов, с березой и елью – 2, с сосной и елью – 4, а со всеми тремя породами – 7 видов грибов.

Как и следовало ожидать, микобиота прилегающих сосновых и еловых древостоев более разнообразна, здесь выявлено 220 видов макромицетов (см. табл. 2). В таксономическом

плане микобиота древостоев представлена 103 родами из 48 семейств и 11 порядков, заметно отличаясь от таковой на вырубках. Как и на вырубках, по числу видов и родов в данном случае также доминируют, но в другой очередности, семейства: *Russulaceae* – 27 видов из 2 родов, *Strophariaceae* – 18 из 8, *Fomitopsidaceae* – 15 из 7, *Cortinariaceae* – 14 из 1, *Hymenochaetaceae* – 12 из 4, *Mycenaceae* – 11 из 3 и *Polyporaceae* – 10 из 7. Кроме того, к ним приближаются семейства *Tricholomataceae* с 9 видами из 6 родов и *Meruliaceae* с 8 видами из 6 родов. Остальные семейства представлены меньшим числом видов и родов.

Из общего количества выявленных базидиомицетов только 24 вида афиллофороидных и 87 агарикоидных были встречены и на вырубках, и в древостоях, примыкающих к ним. В основном это ксилосапротрофы, развивающиеся на древесном опаде и пнях (91 вид), микоризообразователи (85 видов) и подстилочные сапротрофы (19 видов). Разнообразие видов и их многочисленность по сравнению с вырубками обеспечивают в естественных примыкающих лесах разнообразные и доступные субстраты хвойных и лиственных пород в разной степени разложения (от сухостойных и только что упавших валежных стволов до почти разложившихся), развитый древесный ярус и сложившиеся микроклиматические и почвенные условия.

Анализ трофической структуры биоты (рис. 2) показывает, что по абсолютному количеству видов в не затронутых рубкой лесах выше разнообразие всех групп грибов, за исключением факультативных паразитов. В процентном же соотношении на вырубках несколько выше доля ксилосапротрофов (35 % в лесах и 37 %

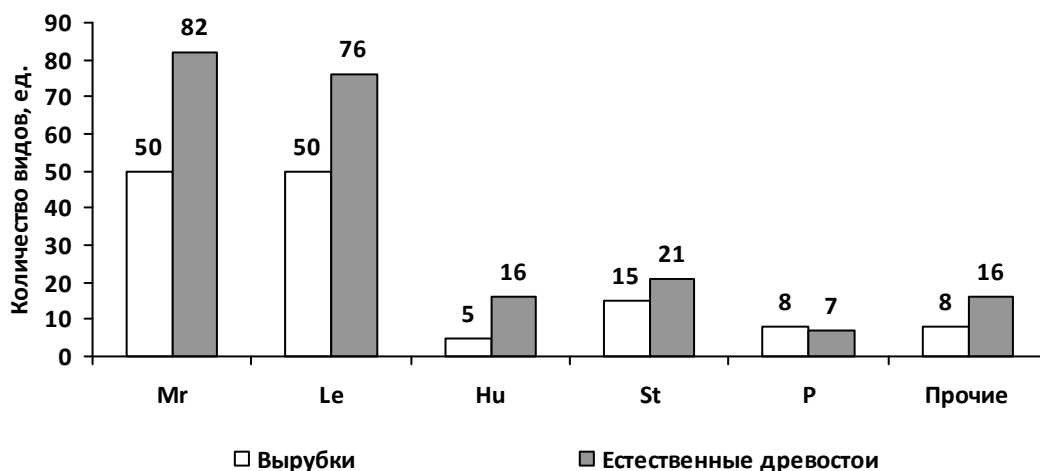


Рис. 2. Трофическая структура базидиомицетов естественных древостоев и вырубок

Условные обозначения: Mr – микоризообразователи, сапротрофы; Le – ксилотрофы, Hu – гумусовые, St – подстилочные, P – факультативные паразиты

на вырубках) и подстилочных сапротрофов (9 % и 11 % соответственно). Доля микоризообразователей одинакова (около 37 %), а вот доля гумусовых сапротрофов на вырубках почти в 2 раза ниже, чем в прилегающих древостоях (7 % в лесах и 4 % на вырубках), но можно ожидать, что с течением времени на сильно разложившихся порубочных остатках будут развиваться плодовые тела различных видов грибов из этой трофической группы.

В составе микобиоты вырубков отсутствовали или редко встречались представители рода *Phellinus*, такие как *Ph. chrysoloma*, *Ph. ferrugineofuscus*, *Ph. ignarius*, *Ph. lundellii*, *Ph. pini*, *Ph. populicola*, *Ph. punctatus*, а также *Inonotus obliquus*, *Phaeolus schweinitzii*, *Piptoporus betulinus*, обычные во взрослых древостоях возбудители стволовых гнилей хвойных и лиственных пород. Кроме этого, необходимо отметить отсутствие на вырубках микоризообразователей *Albatrellus ovinus*, *Chalciporus piperatus*, *Craterellus cornucopioides*, *Hydnellum ferrugineum*, *Hydnum repandum* и *H. rufescens*, *Hygrophorus karstenii*, *H. olivaceoalbus*, *Ramaria aurea*, напочвенных сапротрофов *Infundibulicybe geotropa*, *Lyophyllum connatum*, *L. decastes*, *Mycena pura*, *Phaeolus schweinitzii*, *Rhodocollybia prolixa* var. *distorta*, вполне обычных в лесах среднетаежной подзоны. Также только в прилегающих древостоях встречены такие индикаторные виды высоковозрастных коренных лесов, как *Crustoderma dryinum*, *Gloeoporus taxicola*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus chrysoloma*, *Ph. ferrugineofuscus*, *Ph. lundellii*, *Ph. pini*, *Phlebia centrifuga*, *Postia lateritia*, *Рычнопореллус фульгенс*, *Rhodonia placenta*.

Заключение

Таким образом, на вырубках 1–10-летней давности в сосняках брусничных и черничных и ельниках черничных выявлено 137 видов макромицетов из 73 родов, 42 семейств и 10 порядков. В целом на вырубках отмечено существенное обеднение микобиоты, в плане как видового, так и таксономического разнообразия, по сравнению с примыкающими к ним не затронутыми рубкой древостоями аналогичных типов леса. В последних микобиота представлена 220 видами из 103 родов, 48 семейств и 11 порядков.

Общими для вырубков и нетронутых древостоев были только 24 вида афиллофороидных и 87 видов агарикоидных грибов, в основном развивающихся на древесном отпаде и пнях. В составе микобиоты вырубков, в отличие от древостоев, отсутствовали или редко встречались представители патогенного комплекса

(род *Phellinus* и др.), известные как возбудители стволовых гнилей хвойных и лиственных пород в высоковозрастных древостоях.

Восстановление микобиоты агарикоидных грибов на вырубках происходит достаточно быстро, на вырубках давностью более 6 лет наблюдается резкое увеличение количества видов из всех трофических групп, в том числе микоризообразователей. Оставленные на вырубках древесные порубочные остатки обеспечивают сохранение микобиоты, что ведет к их полному разложению и обогащению почвы микроэлементами, необходимыми для естественного возобновления леса.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа».

Литература

Бурова Л. Г. Экология грибов-макромицетов. М.: Наука, 1986. 222 с.

Коткова В. М. Афиллофоровые грибы в различных лесных местообитаниях Псковского модельного леса // Результаты исследований на территории Псковского модельного леса. СПб., 2010. С. 32–38.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

Крутов В. И., Руоколайнен А. В. Биота дендротрофных грибов лесных экосистем Республики Карелия на ранних стадиях антропогенной (послерубочной) сукцессии // Современная микология в России. Т. 3. Материалы 3-го съезда микологов России. М.: Национальная академия микологии, 2012. С. 158–159.

Крышень А. М. Механизмы развития и устойчивости лесных растительных сообществ // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Санкт-Петербург, 2011. Т. 2. С. 116–119.

Скрябина А. А., Сенникова Л. С. Влияние антропогенного воздействия на видовой состав и урожайность съедобных грибов в лесных ценозах // Промысловая оценка и освоение биологических ресурсов. Киров, 1988. С. 139–145.

Шубин В. И. Микотрофность древесных пород, ее значение при разведении леса в таежной зоне. Л.: Наука, 1973. 263 с.

Шубин В. И. Макромицеты лесных фитоценозов и их использование. Л.: Наука, 1990. 197 с.

Bässler C., Müller J., Dzlock F. and Brandl R. Effects of resource availability and climate on the diversity on wood-decaying fungi // Journal of Ecology. 2010. Vol. 98. P. 822–832.

Durall D. M., Gamiet S., Simard S. W., Kudrna L., Sakakibarad S. M. Effects of clearcut logging and tree species composition on the diversity and community composition of epigeous fruit bodies formed by ectomycorrhizal fungi // Canadian Journal of Botany. 2006. Vol. 84, N 6. P. 966–980.

Egli S. Mycorrhizal mushroom diversity and productivity – an indicator of forest health? // *Annals of Forest Science*. 2011. N 68. P. 81–88.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org>, 2013 (дата обращения: 14.05.2013).

Kropp B. R., Albee S. The effects of silvicultural treatments on occurrence of Mycorrhizal

sporocarps in a *Pinus contorta* forest: A preliminary study // *Biological Conservation*. 1996. Vol. 78. Is. 3. P. 313–318.

Junninen K., Similä M., Kouki J., Kotiranta H. Assemblages of woodinhabiting fungi along the gradients of succession and naturalness in boreal pinedominated forests in Fennoscandia // *Ecography*. 2006. Vol. 29. P. 75–83.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Предтеченская Ольга Олеговна

ученый секретарь, к. б. н.

Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

эл. почта: opredt@krc.karelia.ru

тел.: (8142) 768160

Predtechenskaya, Olga

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia

e-mail: opredt@krc.karelia.ru

tel.: (8142) 768160

Руоколайнен Анна Владимировна

научный сотрудник, к. б. н.

Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

эл. почта: annaru@krc.karelia.ru

тел.: (8142) 768160

Ruokolainen, Anna

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia

e-mail: annaru@krc.karelia.ru

tel.: (8142) 768160