

МИКОБИОТА КОРЕННЫХ И ПРОИЗВОДНЫХ ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Предтеченская О.О.¹, Руоколайнен А.В.²

Институт леса Карельского научного центра РАН

opredt@krc.karelia.ru¹, annaruo@krc.karelia.ru²

MYCOBIOTA OF PRIMARY AND SECONDARY FORESTS IN REPUBLIC OF KARELIA

Predtechenskaya O.O.¹, Ruokolainen A.V.²

The results of comparative analysis of mycobiota of Aphyllorphoroid and Agaricoid fungi in primary and secondary forests in the Republic of Karelia are presented in the publication.

Грибы (агарикоидные и афиллофороидные), как ведущая составная часть гетеротрофного блока лесных экосистем, играют существенную роль в их функционировании, активно участвуют в распаде и ресинтезе органических остатков (древесины, опада). Грибы используются в качестве биоиндикаторов состояния лесных экосистем, при выявлении старых естественных лесов с целью их сохранения (Выявление, 2009; Kotiranta, Niemelä, 1996).

В лесных экосистемах РК выявлено 499 видов афиллофороидных грибов, относящихся к 173 родам, 50 семействам, 14 порядкам и 774 вида агарикоидных, относящихся к 113 родам, 31 семейству, 4 порядкам (*Index Fungorum*, 2015). Исследованиями последних лет в различных регионах России (в т.ч. в Карелии) и за рубежом показано, что наибольшим видовым разнообразием базидиомицетов отличаются высоковозрастные мало нарушенные леса. Их таксономическое богатство зависит от совокупности эколого-ценотических факторов: происхождения лесов, типа леса, разнообразия породного состава, почвенно-климатических условий, влажности, освещенности.

На протяжении ряда лет в Институте леса Карельского научного центра РАН проводятся исследования сравнительного разнообразия микобиоты коренных и производных лесов (Крутов и др., 2005; Предтеченская, 2005; Предтеченская, Руоколайнен, 2007, 2008, 2013; Предтеченская, 2013; Руоколайнен, 2013; Крутов и др., 2014 и др.). Они были частично поддержаны Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие» (2009-2011 гг.) (Крутов и др., 2013), «Живая природа» (2012-2014 гг.), Российским научным фондом (грант 15-14-10023-МКН, 2015-2017 гг.).

Около 85% афиллофороидных макромицетов относятся к биотрофам и сапротрофам. В лесах Карелии выявлено 40 видов потенциальных биотрофов с различной степенью вредоносности. В коренных и старовозрастных лесах гнилевое поражение хвойных пород вызывают *Phellinus pini*, *Ph. chrysoloma*, *Onnia leporina*, *O. triquetra*, *Phaeolus schweinitzii*, *Climacocystis borealis*, *Heterobasidion annosum* и *H. parviporum*. В производных осиново-березовых VI–VIII классов возраста и смешанных хвойно-лиственных старовозрастных древостоях из биотрофов широко представлены *Phellinus tremulae*, *Inonotus obliquus*, *Phellinus alni*, *Ph. conchatus*, *Ph. igniarius*, *Ph. nigricans*. К факультативным патогенам, растущим обычно как сапротрофы на мертвых деревьях, но способным поселяться на ослабленных подтоплением, пожаром, механическими повреждениями деревьях относятся широко распространенные виды – *Fomitopsis pinicola*, *Piptoporus betulinus*, *Bjerkandera adusta*, *Cerrena unicolor* и *Ganoderma lipsiense*. Раневые паразиты – *Polyporus squamosus* (на лиственных) и *Stereum sanguinolentum* (на хвойных породах).

Из агарикоидных грибов к микоризообразователям относятся 440 видов (57 %), остальные в основном относятся к сапротрофам, среди которых наиболее многочисленны ксилотрофы (99 видов), подстилочные (95 видов) и гумусовые сапротрофы (102 вида). Наибольшее видовое разнообразие наблюдается в порядках *Agaricales* (608 видов) и *Russulales* (117 видов). Трофическая структура биоты агарикоидных базидиомицетов в целом характерна для таежных лесов, при этом, в коренных лесах выше доля микоризообразователей (62 % от общего числа видов) (рис.).

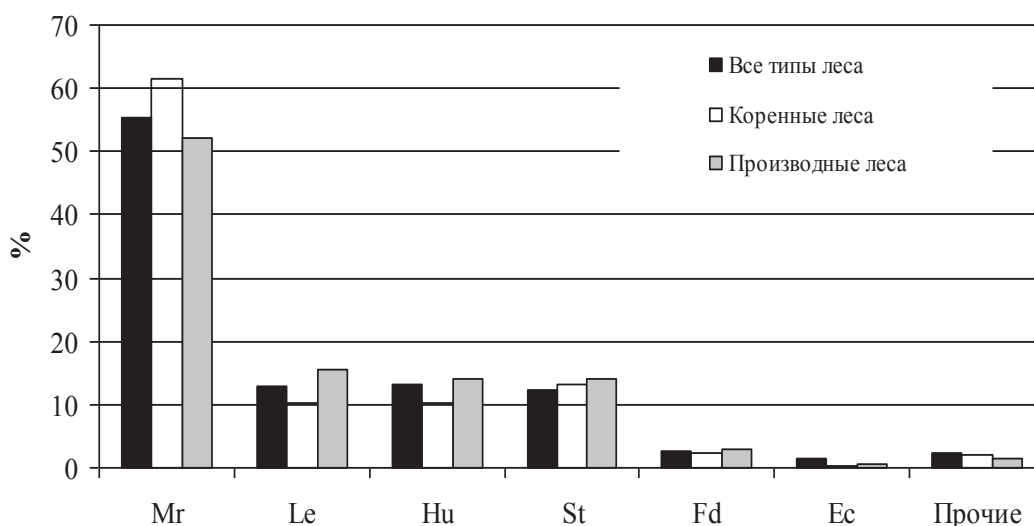


Рисунок. Трофическая структура биоты агарикоидных базидиомицетов

Mr – микоризообразователи, сапротрофы: Le - ксилотрофы, Hu - гумусовые, St - подстилочные, Fd - на опаде, Ec – копрофиты.

Сравнительный анализ микобиоты коренных и производных лесов свидетельствует о существенных различиях в видовом и таксономическом разнообразии. В коренных, мало нарушенных старовозрастных сосновых и еловых древостоях общее количество видов афиллофороидных грибов почти на 30% превышает общее количество в производных древостоях (табл.). Причем в производных древостоях с преобладанием лиственных пород (березы и осины) эта разница увеличивается до 70%, а в хвойных практически чистых сосновых древостоях – до 40%. Микобиота коренных лесов представлена 150 родами из 50 семейств, видовая насыщенность которых в целом составляет 2,8 и 8,4. В производных лесах эти показатели ниже: 128 родов и 46 семейств, видовая насыщенность – 2,4 и 6,6. В коренных лесах доминируют семейства: *Polyporaceae* (55 видов), *Fomitopsidaceae* и *Meruliaceae* (43 вида), *Hyphodermataceae* (41 вид), *Phanerochaetaceae* (25 видов), *Thelephoraceae* (20 видов), *Schizoporaceae* (17 видов), *Bankeraceae* (15 видов), *Atheliaceae* (14 видов), *Stereaceae* (13 видов), *Hydnodontiaceae* (11 видов). В производных лесах многочисленны семейства: *Polyporaceae* (44 вида), *Meruliaceae* (31 вид), *Fomitopsidaceae* (30 видов), *Hyphodermataceae* (29 видов), *Phanerochaetaceae* (18 видов), *Schizoporaceae* (16 видов), *Bankeraceae* (12 видов), *Thelephoraceae* (11 видов), *Atheliaceae* и *Stereaceae* (по 10 видов), однако видовая насыщенность их ниже.

Таблица. Представленность базидиомицетов в коренных и производных лесах Карелии

Категория лесов	Всего видов	Индикаторные виды для лесов		Краснокнижные виды
		старовозрастных	девственных	
Афиллофороидные				
Производные леса	302	25	9	11
Коренные леса	420	34	18	39
Республика Карелия	499	34	18	39
Агарикоидные				
Производные леса	436	-	-	16
Коренные леса	591	-	-	11
Республика Карелия	774	-	-	19

Сопоставление видового разнообразия агарикоидных базидиомицетов коренных и производных лесов показывает, что в коренных лесах общее количество видов почти на 35% больше, чем в производных древостоях (табл.). Причем, наибольшее количество видов отмечено в семействах *Cortinariaceae* (145 видов), *Russulaceae* (96 видов), *Strophariaceae* (64 вида), *Tricholomataceae* (55 видов), *Inocybaceae* (32 вида), *Muscenaceae* (31 вид), *Agaricaceae* (20 видов). В производных лесах на первом месте по числу видов находится семейство *Russulaceae*

(81 вид), далее следуют семейства *Cortinariaceae* (65 видов), *Strophariaceae* (49 видов), *Mycenaceae* и *Tricholomataceae* (по 29 видов) и *Inocybaceae* (27 видов).

Одним из показателей, характеризующих состояния лесных экосистем, является наличие редких видов агарикоидных и афиллофороидных грибов, развивающихся в естественных природных условиях. В коренных и старовозрастных мало нарушенных лесах Карелии выявлено 39 видов афиллофороидных и 11 видов агарикоидных базидиомицетов, внесенных в Красную книгу Республики Карелия (2007). Для сравнения, в производных (хвойных и смешанных) лесах найдено 11 афиллофороидных и 16 агарикоидных краснокнижных видов. Кроме этого в старовозрастных лесах обнаружены 34 вида, которые используются в качестве индикаторов старых хвойных лесов (Kotiranta, Niemelä, 1996), не подвергавшихся рубкам (кроме выборочных) в течение десятилетий и не пройденных сплошными рубками, с большим количеством валежа. А также 18 видов – индикаторов девственных лесов, которые исчезают в насаждениях, нарушенных лесозаготовками и хозяйственной деятельностью, некоторые из них встречаются только на сильно разложившемся валеже. В производных лесах – 25 и 9 видов, соответственно.

Значительная часть видового состава агарикоидных грибов представлена съедобными и условно съедобными видами — 187 видов в коренных и 157 видов в производных лесах. При этом необходимо отметить, что большая часть населения Карелии использует в пищу лишь около 30 видов грибов. К несъедобным и грибам с невыясненными свойствами относятся 326 видов грибов коренных лесов и 228 видов производных лесов. Остальные виды считаются ядовитыми.

Вмешательство человека в естественные коренные леса сильно сказывается на разнообразии и численности видов различных организмов (в т.ч. грибов), участвующих в формировании экосистем. Это ведет к изменению регулирующей функции, которую выполняют грибы, особенно сапротрофы и микоризообразователи, участвующие в формировании устойчивых фитocenozов. Нарушается и процесс разложения растительного опада, минерального питания растений, и биологический круговорот веществ, снижается почвенное плодородие. Все это опосредованно влияет и на естественное лесовозобновление.

Исследования выполнены в рамках плановых исследований 2011-2013 гг., государственного задания ИЛ КарНЦ РАН на 2014-2016 гг. и при частичной финансовой поддержке РФ (грант 15-14-10023-МКН).

Литература

Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России. Т. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов / Отв. ред. Л. Андерссон, Н.М. Алексеева, Е.С. Кузнецова. СПб., 2009. 258 с.

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

Крутов В.И., Коткова В.М., Руоколайнен А.В. Афиллофороидные грибы // Природные комплексы Вепской волости: особенности, современное состояние, охрана и использование. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 134-141.

Крутов В.И., Руоколайнен А.В., Предтеченская О.О., Шубин В.И., Фадеева М.А. Микобиота коренных и производных лесов Восточной Фенноскандии: видовое разнообразие, субстратно-биотопическая приуроченность и функциональное значение // Разнообразие и динамика лесных экосистем России. В 2-х кн. Кн. 2 / А.С. Исаев (ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 329-372.

Крутов В.И., Шубин В.И., Предтеченская О.О., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Полевой А.В., Хумала А.Э., Яковлев Е.Б. Грибы и насекомые – консорты лесобразующих древесных пород Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. - 216 с.

Предтеченская О.О. Шляпочные грибы, дождевики и сумчатые грибы // Природные комплексы Вепской волости: особенности, современное состояние, охрана и использование. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 141-149.

Предтеченская О.О. Шляпочные грибы, дождевики и сумчатые // Сельговые ландшафты Заонежского полуострова: природные особенности, история освоения и сохранение. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. С. 109-114.

Предтеченская О.О., Руоколайнен А.В. Грибы // Материалы инвентаризации природных комплексов и природоохранная оценка территории «Чукозеро». Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 51-58.

Предтеченская О.О., Руоколайнен А.В. Грибы // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 99-104.

Предтеченская О.О., Руоколайнен А.В. Структура биоты макромицетов на ранних этапах послерубочной сукцессии // Труды КарНЦ РАН. 2013. № 6. С. 27-37.

Руоколайнен А.В. Дереворазрушающие грибы // Сельговые ландшафты Заонежского полуострова: природные особенности, история освоения и сохранение. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. С. 102-108.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org>, 2015 (дата обращения: 10.02.2015)

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Toinen, undistettu pianos. Helsinki, 1996. 184 s.

К МИКОБИОТЕ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ДЖУНГАРСКОГО АЛАТАУ

Рахимова Е.В., Нам Г.А., Джетигенова У.К., Асылбек А.М., Такиева Ж.М.
РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан,
evrakhim@mail.ru

FOR MYCOBIOTA OF FLOODPLAIN FORESTS IN SOUTHERN PART OF DZHUNGAR ALATAU

Rakhimova E.V., Nam G.A., Jetigenova U.K., Assylbek A.M., Takieva Z.M.

In the floodplain forests of the southern part of Dzhungar Alatau 76 species of micromycetous fungi from 39 genera were found on the 63 species of host plants. From this list 54 fungal species were found in floodplain forests of the river Koksus, 38 - in the floodplain forests of the river Koktal. 16 species are common to forest of both rivers. It should be noted species *Gymnosporangium clavariiforme* and *Venturia inaequalis* on *Malus sieversii*, and *Cucurbitaria delitescens* on *Aflautonia ulmifolia*, listed in the Red Book of Kazakhstan.

В южной части Джунгарского Алатау наиболее крупной является река Коксу, левый приток реки Каратал, берущая начало на высоте около 3000 м. Длина реки составляет 205 км, площадь бассейна 4670 км². По площади водосбора и длине она больше Каратала до его слияния с Коксу. От истока до впадения р. Казан называется Кара-арык. За поселком Рудничный река принимает крупный левый приток – Коктал, что увеличивает расход воды практически вдвое. В истоках Коктала находятся 72 ледника площадью до 98,4 км² [1]. В ущельях обеих рек расположены пойменные леса, прерывающиеся иногда узкими скальными коридорами. Основными лесообразующими породами являются тополь, ива, береза, рябина, черемуха, к которым в качестве подлеска подмешана жимолость, шиповник, смородина, таволга.

Экспедиционное обследование пойменных лесов Коксу и Коктала предпринято в ходе выполнения целевой программы «Ботаническое разнообразие диких сородичей культурных растений Казахстана как источник обогащения и сохранения генофонда агробиоразнообразия для реализации Продовольственной программы».

Ниже приводится список 76 видов грибов-микромицетов из 39 родов, обнаруженных в пойменных лесах южной части Джунгарского Алатау на 63 видах растений-хозяев. При составлении списка использована система Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi [2]. Названия питающих растений приведены в соответствии с определителем растений on-line [3], названия грибных таксонов – с базой данных Index Fungorum [4].

Царство *Fungi*, Подцарство *Ascomycota*, Класс *Ascomycetes*, Подкласс *Dothideomycetidae*

Порядок *Mycosphaerellales*

Семейство *Mycosphaerellaceae*

Mycosphaerella graminicola (Fuckel) J. Schröt. - на *Dactylis glomerata* L.

Mycosphaerella populi (Auersw.) J. Schröt. – на *Populus* sp.

Порядок *Pleosporales*

Семейство *Cucurbitariaceae*