

СТРУКТУРА БИОТЫ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСЛЕРУБОЧНОЙ СУКЦЕССИИ

Одно из первых мест по степени воздействия на лесные экосистемы и биоразнообразию в таежной зоне принадлежит сплошным рубкам главного пользования. Лесная среда после проведения сплошных рубок изменяется коренным образом. Сложившийся за многие десятилетия древесный ярус, определявший структуру лесного биогеоценоза, исчезает, происходит резкая смена растительного покрова. Остается большое количество пней и порубочных остатков – субстрата для поселения дереворазрушающих грибов. На вырубках формируются новые фитоценозы (березняки, осинники, смешанные хвойные и хвойно-лиственные) со своеобразными и очень неоднородными условиями для развития афиллофороидных грибов. Период лесовосстановления до формирования молодняков растягивается на длительный срок – 3-7 лет в средней, до 10-15 лет в северной тайге (Крышень, 2011). Как следствие, меняется и соотношение трофических групп грибов.

В 2011-2013 гг. изучение биоты афиллофороидных грибов проводилось на 6-ти вырубках 3-9-летней давности в сосняках черничных и брусничных и 6-ти вырубках 4-11-летней давности в ельниках черничных, а также для сравнения были обследованы примыкающие к ним незатронутые рубкой древостои аналогичных типов леса в Прионежском и Кондопожском районах Республики Карелия. На вырубках древесные остатки представлены в виде пней, веток (на волоках), фрагментов стволов лиственных (березы, ивы, осины), реже хвойных пород от 0.4 до 2.5-3 м длиной. На некоторых участках в небольшом количестве оставлен сухостой и семенные деревья, выполнены посадки культур ели и сосны. На вырубках 6-11-летней давности есть возобновление ели, сосны, березы и осины, высотой 1-3 м. В примыкающих к вырубкам древостоях есть сухостойные и валежные стволы хвойных и лиственных пород в разных стадиях разложения, на границе вырубки и стены леса много ветровальных стволов.

Исследования были кратковременными, поэтому полученные данные предварительны. В результате на вырубках выявлено 65 видов афиллофороидных грибов из 41 рода, 20 семейств и 10 порядков по системе «Index Fungorum» (2014). По числу видов и родов доминируют 3 семейства: *Polyporaceae* – 14 видов из 9 родов, *Fomitopsidaceae* – 9 из 4 и *Hymenochaetaceae* – 7 из 3 родов. Остальные семейства представлены 1-5 видами из 1-4 родов. Наибольшее количество видов отмечено на вырубках 6-11-летней (43 вида) и 1-2-летней (33) давностей, наименьшее (16 видов) – 3-5-летней давности (табл.). Большинство встреченных видов грибов ассоциируются с остатками неубранной древесины и пнями лиственных (осина, береза) и хвойных пород (сосна, ель), некоторые виды развиваются на почве. Значительное различие на настоящий момент выявлено между вырубками в ельниках (24) и сосняках (57 видов).

Микобиота примыкающих к вырубкам сосновых и еловых древостоев более разнообразна. Здесь выявлено 112 видов базидиальных афиллофороидных деревообитающих и напочвенных грибов. В таксономическом плане микобиота древостоев представлена 65 родами из 27 семейств и 11 порядков, заметно отличаясь от таковой на вырубках по числу родов (65 против 41) и семейств (27 и 20). Как и на вырубках, по числу видов и родов в данном случае доминируют те же 3 семейства: *Polyporaceae* – 18 видов из 11 родов, *Fomitopsidaceae* – 18 из 10, *Hymenochaetaceae* – 18 из 4. Кроме того, следует отметить семейство *Meruliaceae* с 10 видами из 7 родов. Остальные 23 семейства представлены единичными видами и родами. Из общего количества выявленных в исследовании базидиомицетов (133 вида) только 44 были встречены и на вырубках, и в древостоях, примыкающих к ним. В основном это виды, развивающиеся на древесном отпаде и пнях.

Значительные различия в сосновых и еловых фитоценозах есть как в видовом, так и в таксономическом разнообразии микобиоты, несмотря на сходство лесорастительных условий. Так из 112 базидиомицетов, зарегистрированных в этих древостоях, 77 видов были ассоциированы с сосняками и 66 видов – с ельниками. В сосняках микобиота представлена 48 родами из 21 семейства и 9 порядков, доминирующими семействами являются *Fomitopsidaceae* и *Polyporaceae* (по 14 видов), *Hymenochaetaceae* (10 видов) и *Meruliaceae* (8 видов). В ельниках – 38 родами из 20 семейств и 8 порядков, с большей видовой насыщенностью доминирует семейство *Hymenochaetaceae* (14 видов), с меньшей – *Fomitopsidaceae* (10), *Polyporaceae* (9 видов) и *Meruliaceae*

(6 видов). Та же тенденция наблюдается на вырубках, так как биоразнообразие афиллофороидных грибов в большей степени зависит от наличия соответствующего субстрата (древесного отпада разной давности, пней и порубочных остатков).

Биота афиллофороидных грибов на вырубках и в прилегающих древостоях

Видовой состав грибов	Выруб- ки	Давность рубки, лет			Тип леса		Прилегающие древостои	
		1-2	3-5	6-11	С. бр., С. черн.	Е. черн.	С. бр., С. черн.	Е. черн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.: Fr.) Kotl. et Pouzar							+	
<i>Amphinema byssoides</i> (Pers.: Fr.) J. Erikss.								+
<i>Amylocorticium suaveolens</i> Parmasto								+
<i>Amylocystis lapponica</i> (Romell) Bondartsev et Singer ex Singer	+			+		+		+
<i>Antrodia serialis</i> (Fr.) Donk	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. sinuosa</i> (Fr.) P. Karst.	+	+	+	+	+	+	+	
<i>A. xantha</i> (Fr.) Ryvarden							+	
<i>Antrodiella pallescens</i> (Pilát) Niemelä et Miettinen								+
<i>Asterodon ferruginosus</i> Pat.	+			+	+			
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	+	+		+	+	+	+	+
<i>Botryobasidium candicans</i> J. Erikss.								+
<i>B. subcoronatum</i> (Höhn. et Litsch.) Donk							+	+
<i>Botryohyphochmus isabellinus</i> (Fr.) J. Erikss.	+	+		+	+			+
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	+	+						+
<i>Ceraceomyces serpens</i> (Tode : Fr.) Ginns	+			+	+			
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill	+	+			+			+
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	+	+			+			
<i>Clavicornia pyxidata</i> (Fr.) Doty								+
<i>Climacocystis borealis</i> (Fr.) Kotl. et Pouzar								+
<i>Coltricia perennis</i> (L.) Murrill	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Conferticium karstenii</i> (Donk) Hallenb.	+	+			+			
<i>C. ochraceum</i> (Fr.) Hallenb.	+			+	+			
<i>Coniophora arida</i> (Fr.) P. Karst.	+	+	+		+	+		
<i>C. olivacea</i> (Fr.) P. Karst.	+		+	+	+	+	+	+
<i>Corticium roseum</i> Pers.	+		+			+	+	
<i>Craterellus cornucopioides</i> (L.) Pers.							+	
<i>C. tubaeformis</i> (Bull. : Fr.) Quéf.								+
<i>Crustoderma dryinum</i> (Berk. et M.A. Curtis) Parmasto							+	
<i>Dacryobolus karstenii</i> (Bres.) Oberw. ex Parmasto							+	
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt.	+	+			+			
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.) Donk							+	
<i>Dichostereum boreale</i> Pouzar								+
<i>Diplomitoporus flavescens</i> (Bres.) Domański							+	
<i>D. lindbladii</i> (Berk.) Gilb. et Ryvarden							+	
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>F. rosea</i> (Alb. et Schwein.) P. Karst.	+			+	+	+	+	+
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	+			+	+			+
<i>Gloeocystidiellum porosum</i> (Berk. et M.A. Curtis) Donk								+
<i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulfen: Fr.) Imaz.								+
<i>G. sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gloeoporus pannocinctus</i> (Romell) J. Erikss.							+	
<i>G. taxicola</i> (Pers.) Gilb. et Ryvarden							+	
<i>Gloeothele citrina</i> (Pers.) Ginns. et G.W. Freemar	+	+			+		+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Hericium coralloides</i> (Scop.) Pers.	+			+	+			
<i>Hydnellum caeruleum</i> (Hornem.) P. Karst.							+	
<i>H. ferrugineum</i> (Fr.) P. Karst.							+	
<i>Hydnum repandum</i> L.							+	+
<i>H. rufescens</i> Pers.							+	+
<i>Hyphoderma setigerum</i> (Fr. : Fr.) Donk								+
<i>Hyphodontia abieticola</i> (Bourdot et Galzin) J. Erikss.							+	
<i>H. alutacea</i> (Fr.) J. Erikss.	+	+			+			
<i>H. alutaria</i> (Burt) J. Erikss.	+	+			+		+	+
<i>H. aspera</i> (Fr.) J. Erikss.	+			+	+			+
<i>H. barba-jovis</i> (Bull.) J. Erikss.	+			+	+		+	
<i>H. breviseta</i> (P. Karst.) J. Erikss.								+
<i>H. hastata</i> (Litsch.) J. Erikss.							+	
<i>H. subalutacea</i> (P. Karst.) J. Erikss.	+			+	+			
<i>Inonotus obliquus</i> (Ach. ex Pers.) Pilát							+	+
<i>Irpex lacteus</i> Fr.	+	+						
<i>Ischnoderma benzoinum</i> (Wahlenb. : Fr.) P. Karst.								+
<i>Laxitextum bicolor</i> (Pers.) Lentz	+			+	+			
<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.	+	+		+	+		+	
<i>Leucogyrophana mollusca</i> (Fr.) Pouzar							+	
<i>L. romellii</i> Ginns	+			+	+			
<i>Merulius tremellosus</i> Schrad. : Fr.	+			+	+		+	+
<i>Mucronella flava</i> Corner								+
<i>Multiclavula mucida</i> (Pers.) R.H. Petersen							+	+
<i>Mutatoderma mutatum</i> (Peck) C.E. Gómez							+	
<i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvar den							+	+
<i>Perenniporia subacida</i> (Peck) Donk								+
<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.							+	
<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. et Ryvar den	+			+	+			
<i>Ph. sanguinea</i> (Fr.) Pouzar	+	+					+	
<i>Phellinus chrysoloma</i> (Fr.) Donk							+	+
<i>Ph. conchatus</i> (Pers.) Quél.	+	+			+			+
<i>Ph. ferrugineofuscus</i> (P. Karst.) Bourdot et Galzin								+
<i>Ph. igniarius</i> (L.) Quél.								+
<i>Ph. laevigatus</i> (Fr.) Bourdot et Galzin								+
<i>Ph. hundellii</i> Niemelä								+
<i>Ph. nigricans</i> (Fr.) P. Karst.	+			+	+		+	+
<i>Ph. pini</i> (Brot.) Bondartsev et Singer	+	+			+		+	
<i>Ph. populicola</i> Niemelä								+
<i>Ph. punctatus</i> (P. Karst.) Pilát							+	
<i>Ph. tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev et P.N. Borisov	+			+	+		+	+
<i>Ph. viticola</i> (Schwein.) Donk	+		+			+		+
<i>Phlebia centrifuga</i> P. Karst.							+	+
<i>Ph. radiata</i> Fr.							+	
<i>Ph. segregata</i> (Bourdot et Galzin) Parmasto								+
<i>Phlebiopsis gigantea</i> (Fr. : Fr.) Jülich	+	+			+		+	+
<i>Piloderma fallax</i> (Liberta) Stalpers	+			+	+			+
<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.							+	+
<i>Polyporus badius</i> (Pers.) Schwein.	+	+			+			
<i>P. varius</i> Fr.	+			+		+		
<i>Postia alni</i> Niemelä et Vampola	+			+	+		+	
<i>P. fragilis</i> (Fr.) Jülich	+			+	+		+	+
<i>P. guttulata</i> (Peck ex Sacc.) Jülich	+		+	+	+	+	+	
<i>P. lateritia</i> Rennvall							+	
<i>P. stiptica</i> (Pers.) Jülich							+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>P. tephroleuca</i> (Fr.) Jülich	+			+		+	+	+
<i>Pseudomerulius aureus</i> (Fr.) Jülich							+	
<i>Pycnoporellus fulgens</i> (Fr.) Donk								+
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.) P. Karst.	+		+	+	+	+	+	
<i>Ramaria aurea</i> (Schaeff.) Quél.							+	
<i>Resinicium furfuraceum</i> (Bres.) Parmasto	+	+			+			
<i>Rhodonia placenta</i> (Fr.) Niemelä, K.H. Larss. et Schigel							+	
<i>Rigidoporus crocatus</i> (Pat.) Ryvarden							+	
<i>Sarcodon fennicus</i> (P. Karst.) P. Karst.							+	
<i>S. imbricatus</i> (L. : Fr.) P. Karst.							+	
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	+	+			+			
<i>Skeletocutis amorpha</i> (Fr.) Kotl. et Pouzar	+	+		+	+		+	
<i>S. chrysella</i> Niemelä								+
<i>S. odora</i> (Sacc.) Gimms								+
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray	+			+	+		+	+
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	+			+	+		+	
<i>S. rugosum</i> Yasuda	+		+			+		
<i>S. sanguinolentum</i> (Alb. et Schwein.) Fr.	+	+			+			+
<i>S. subtomentosum</i> Pouzar							+	
<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.	+			+	+		+	
<i>Tomentella bryophila</i> (Peck) M.J. Larsen	+			+	+			
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	+	+	+		+	+		
<i>T. ochracea</i> (Pers.) Gilb. et Ryvarden	+	+		+	+	+	+	+
<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilát	+	+	+	+	+	+	+	
<i>T. trogii</i> Berk.	+			+	+	+		
<i>Trichaptum abietinum</i> (Dicks.) Ryvarden	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>T. fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvarden	+	+		+	+	+	+	+
<i>T. laricinum</i> (P. Karst.) Ryvarden							+	+
<i>T. pargamenum</i> (Fr.) G. Cunn.							+	
<i>Tubulicrinis borealis</i> J. Erikss.								+
<i>T. calothrix</i> (Pat.) Donk							+	
<i>T. strangulatus</i> K.H. Lars. et Hjortstam							+	
<i>T. subulatus</i> (Bourdot et Galzin) Donk							+	+
<i>Veluticeps abietina</i> (Pers.: Fr.) Hjortstam et Telleria								+
Итого:	65	33	16	43	57	24	77	67

Примечание. Тип леса: С. бр. – сосняк брусничный, С. черн. – сосняк черничный; Е. черн. – ельник черничный. С – сосна, Е – ель, главные породы.

Подтверждаются выводы других исследователей (Junninen et al., 2006; Коткова, 2010; Bässler et al., 2010) о том, что под влиянием рубок снижается видовое разнообразие грибов, связанных с мертвой древесиной. Вырубки сильнее влияют на виды с меньшей частотой встречаемости, чем на широко распространенные. Чувствительнее к воздействию рубок оказываются однолетние кортициоидные виды, чем многолетние полипоровые. Виды грибов, приуроченные к соснякам, оказываются более приспособленными к нарушениям (вырубкам), чем виды, связанные с ельниками (Penttilä et al., 2004; Penttilä et al., 2006 Sippola et al., 2001; Stokland, Larsson, 2011).

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

Литература

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

2. Крышень А.М. Механизмы развития и устойчивости лесных растительных сообществ // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Матер. Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Санкт-Петербург, 2011. Т. 2. С. 116-119.
3. 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.
4. Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org>, 2014 (дата обращения: 24.01.2014).
5. Penttilä R., Lindgren M., Miettinen O., Rita H., Hanski I. Consequences of forest fragmentation for polyporous fungi at two spatial scales // Oikos. 2006. Vol. 114. P. 225–240.
6. Penttilä R., Siitonen J., Kuusinen M. Polypore diversity in managed and oldgrowth boreal *Picea abies* forests in southern Finland // Biological Conservation. 2004. Vol. 117. P. 271–283.
7. Sippola A.-L., Lehesvirta T., Renvall P. Effects of selective logging on coarse woody debris and diversity of wood-decaying polypores in eastern Finland // Ecological Bulletins. 2001. Vol. 49. P. 243–254.
8. Stokland J.N., Larsson K.-H. Legacies from natural forest dynamics: Different effects of forest management on wood-inhabiting fungi in pine and spruce forests // Forest Ecology and Management. 2011. Vol. 261. P. 1707–1721.
9. 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.

Сазонова Т.А., Софронова И.Н., Новичонок Е.В., Придача В.Б.

Институт леса Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск
alt86@rambler.ru

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

В контексте проблемы глобального изменения климата одной из актуальных является проблема устойчивости гидрологического цикла в лесных экосистемах. Однако до сих пор остается открытым вопрос о возможных ответных реакциях видов, их сообществ и экосистем в разных регионах на прогнозируемые изменения климата. Для оценки устойчивости сообществ и слагающих их видов к колебаниям климата необходимо располагать количественными характеристиками основных показателей состояния растений, которые можно рассматривать как норму для данных условий произрастания. В свою очередь, для оценки участия каждого вида в водном обмене всего фитоценоза важна информация о закономерностях изменчивости переменных этих процессов у отдельных видов. Анализ известных данных (Plant stems..., 1995; Meinzer et al., 2001; Шереметьев, 2005; Молчанов, 2007; Сазонова и др., 2011; Сенькина, 2013) показывает как различия показателей водного обмена у разных видов в одинаковых экологических условиях, так и их сходство у растений одного вида, но из разных мест обитания. Это свидетельствует о видоспецифичном характере процесса водного обмена, и, казалось бы, позволяет привлекать для анализа данные, полученные разными авторами. Однако неадекватность методик и длительности исследований порой дают значительные различия в результатах. Целью нашей работы было сравнительное исследование закономерностей временной (суточный, вегетационный период) и пространственной (крона дерева) изменчивости переменных водного режима лиственного (*Betula pendula* Roth) и хвойного (*Pinus sylvestris* L.) растений в условиях достаточного почвенного обеспечения водой и минеральными элементами.

Исследования проводили в средней тайге на экспериментальном участке Института леса КарНЦ РАН в сосняке черничном свежем (южная Карелия, N 61°45', E 34°20'). Таксационное описание древостоя и характеристика почв представлены в работе (Разнообразии почв..., 2006). Объектами исследования служили 20-летние деревья сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth). Полевые исследования проводили в дневное время суток в июле-августе 2013 года в дни с разными погодными условиями. Для сравнительного анализа также использовали данные непрерывной и дискретной сезонной (май-сентябрь) регистрации показателей водного режима, полученные нами ранее (Ефимова, Кайбияйнен, 2001; Сазонова и др., 2011). Водные потенциалы почвы определяли тензиометрически (Соловьев, 1971], водные потенциалы корней (Ψ_r) и