

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

УДК 582.28 (471.342)

ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Кириллов¹, Л.Г. Переведенцева²

¹Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

²Пермский государственный педагогический университет, Пермь

Представлены результаты многолетнего изучения агарикоидных базидиомицетов (отдел Basidiomycota) на территории таежной зоны Кировской обл. Идентифицировано 302 вида агарикоидных базидиомицето, относящихся к 5 порядкам, 20 семействам и 86 родам. Проведен анализ трофической структуры. Отмечено доминирование микоризообразователей (43,0%), относительно высокая доля групп подстилочных сапротрофов (22,0%) и ксилотрофов (19,5%). Видовой состав и соотношение эколого-трофических групп грибов характерны для микобиот таежной зоны европейской части РФ.

Ключевые слова: агарикоидные базидиомицеты; видовое разнообразие; эколого-трофические группы; таежная зона; Кировская область.

Введение. Кировская обл., как и многие другие субъекты Российской Федерации, относится к числу малоисследованных в микологическом плане регионов. До настоящего времени для территории региона оставалось неизученным видовое разнообразие агарикоидных базидиомицетов (отдел Basidiomycota). Некоторые сведения о встречаемости наиболее распространенных видов содержатся в работах А.Д. Фокина [17; 18], Л.А. Лебедевой [8], Г.И. Юферева [23]. Планомерное исследование видового разнообразия агарикоидных грибов Кировской обл. было начато нами в 2006 г. [5; 13]. В данной работе приведены результаты изучения биоты агарикоидных базидиомицетов на территории таежной зоны Кировской обл. и дается характеристика особенностей ее эколого-трофической структуры.

Исследования проводились на территории северной и центральной частей Кировской обл. Рассматриваемый регион расположен на востоке европейской части России между 56°30' и 61°40' с.ш. и 41°17' и 53°56' в.д. в пределах бассейна р. Вятки и занимает площадь 120800 км². Большая протяженность в широтном направлении территории Кировской обл. обуславливает неоднородность её климатических, почвенных и лесорастительных условий. Согласно лесорастительному районированию исследованная

часть территории Кировской обл. относится к средне- и южно-таежной подзонам таежной зоны.

Материал и методика. Сбор материала проводился по общепринятой методике в вегетационные периоды 2006–2009 гг. на территории 5 административных образований, расположенных в подзонах средней (Верхнекамский и Нагорский районы) и южной (Слободской, Зуевский и Свечинский районы) тайги. Основные сборы проведены в типичных для исследуемой природной зоны экотопах. Метод исследований – маршрутный. Всего было собрано более 700 образцов агарикоидных грибов.

Идентификация грибов проводилась с использованием современных определителей на кафедре ботаники и генетики растений Пермского государственного университета. В работе принята система грибов, приведенная Дж. Эйнсвортом и Х. Бисби [24]. При анализе трофической структуры использовалась шкала трофических групп разработанная А.Е. Коваленко [7]. Определение принадлежности грибов к трофической группе осуществлялось путем собственных полевых наблюдений, а также с использованием литературных материалов [4; 11; 12; 15; 19–22].

Для выявления особенностей эколого-трофической структуры агарикоидных базидиомицетов Кировской обл., было проведено ее сравнение с микобиотами различных подзон таежной зоны и южной лесостепи [6; 9; 10; 16]. Доля участия каждой эколого-трофической группы определялась как процентное отношение числа видов данной группы к общему количеству видов слагающих трофическую структуру.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований на территории таежной зоны Кировской обл. выявлено 302 вида агарикоидных базидиомицетов, которые относятся к 86 родам, 20 семействам и 5 порядкам (Agaricales, Cortinariales, Boletales, Russulales, Poriales). Из них 265 видов грибов являются новыми для Кировской обл.

По типу питания выявленные виды относятся к трём группам – сапротрофы, симбиотрофы и паразиты. Сапротрофы в зависимости от питающего субстрата подразделяются на девять групп – сапротрофы на опаде, на подстилке, на гумусе, на травянистых растениях (герботрофы), на древесине (ксилотрофы), на плодовых телах макромицетов (микотрофы), на мхах (бриотрофы), на экскрементах животных (копротрофы), на углях (карботрофы). Объем и соотношение трофических групп агарикоидных базидиомицетов на территории таежной зоны Кировской обл. представлены в табл. 1.

Разделение внутри групп по степени облигатности (табл. 1) связано с тем, что многие виды имеют довольно широкую амплитуду экологических возможностей, реализуемую в зависимости от условий. Такие виды могут существовать на двух и более субстратах. При дальнейшем анализе их учитывали в составе разных групп.

Таблица 1

Распределение представителей различных семейств агарикоидных базидиомицетов по трофическим группам

Семейство	Трофическая группа											
	1	2										3
	Mr	C	H	Ec	Fd	Hu	Le	M	Mm	St	P	
<i>Agaricaceae</i>	–	–	–	–	–	2 (3)	–	–	–	11	–	
<i>Amanitaceae</i>	10	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	
<i>Bolbitiaceae</i>	–	–	–	–	–	4	(1)	–	–	–	–	
<i>Coprinaceae</i>	–	–	–	–	–	5 (1)	5 (2)	–	–	2 (3)	–	
<i>Entolomataceae</i>	2	–	–	–	–	2	–	–	–	4 (1)	–	
<i>Hygrophoraceae</i>	5	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	
<i>Pluteaceae</i>	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	–	
<i>Strophariaceae</i>	(1)	1	–	1	–	3 (1)	12 (1)	2	–	2 (1)	–	
<i>Tricholomataceae</i>	16 (8)	–	–	–	3 (3)	2 (1)	18 (8)	2	2	40 (6)	(2)	
<i>Cortinariaceae</i>	47	–	1	–	–	1 (6)	6	4	–	(5)	–	
<i>Crepidotaceae</i>	–	–	1	–	–	–	4	–	–	(3)	–	
<i>Boletaceae</i>	13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Gomphidiaceae</i>	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Gyrodontaceae</i>	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Hygrophoropsidaceae</i>	(1)	–	–	–	–	–	1	–	–	(1)	–	
<i>Paxillaceae</i>	1	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	
<i>Strobilomycetaceae</i>	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Xerocomaceae</i>	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Russulaceae</i>	44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Lentinaceae</i>	–	–	–	–	–	–	5	–	–	–	(2)	
Всего видов	146 (10)	1	2	1	3 (3)	20 (12)	59 (12)	8	2	60 (20)	(4)	
Долевое участие, в %	43,0	0,3	0,6	0,3	1,6	8,8	19,5	2,2	0,6	22,0	1,1	

Примечание. Трофические группы: 1 – симбиотрофы: Mr – микоризообразователи; 2 – сапротрофы: Fd – на опаде, St – на подстилке, Hu – на гумусе, Le – на древесине, M – на мхах, Mm – на плодовых телах макромицетов, Ec – на экскрементах, H – на травянистых растениях, C – на углях; 3 – паразиты: P – на деревьях и кустарниках. Число без скобок – облигатные виды, в скобках – факультативные. Долевое участие приведено для суммы облигатных и факультативных видов.

Трофическую структуру биоты агарикоидных базидиомицетов Кировской обл. можно представить в виде типичной для таежных микобиот схемы, согласно которой лидирующее положение занимает группа симбиотрофных грибов (табл. 2). К ней отнесено 156 видов грибов (43,0% от общего количества выявленных видов), образующих микоризу с различными древесными растениями. Некоторые сапротрофные грибы могут проявлять себя как факультативные симбиотрофы. К этой группе нами причислено 10 видов грибов. Сапротрофный комплекс объединяет 203 вида грибов (55,9%), которые

отнесены к 9 трофическим группам. Дополнительно к ним причислены 9 видов микоризообразующих грибов, которые при особых условиях могут проявлять себя как факультативные сапротрофы. Из общего количества сапротрофных представителей можно выделить четыре вида грибов (1,1%), являющихся факультативными паразитами древесных и травянистых растений.

Таблица 2
Эколого-трофическая структура агарикоидных базидиомицетов различных природных подзон

Группы	Природные подзоны				
	средняя тайга	средняя-южная тайга	средняя-южная тайга	южная тайга	южная лесостепь
	Нижнесвирский ГПЗ [17]	НП Русский Север [7]	Кировская обл.	Висимский ГПЗ [11]	Жигули [10]
Mg	53,3	44,2	43,0	38,8	26,9
C	0,5	0,2	0,3	1,5	–
H	-	1,6	0,6	1,9	2,5
Ec	1,5	0,7	0,3	2,6	0,2
Fd	2,0	3,1	1,6	1,9	2,5
Hu	9,2	16,0	8,8	20,2	28,9
Le	14,3	17,0	19,5	17,4	28,8
M	4,2	5,6	2,2	3,2	–
Mm	0,7	0,5	0,6	0,6	0,2
St	13,6	9,7	22,0	10,9	9,6
P	0,7	1,4	1,1	1,0	0,4

Примечание. 1 – симбиотрофы: Mg – микоризообразователи; 2 – сапротрофы: Fd – на опаде, St – на подстилке, Hu – на гумусе, Le – на древесине, M – на мхах, Mm – на плодовых телах макромицетов, Ec – на экскрементах, H – на травянистых растениях, C – на углях; 3 – паразиты: P – на деревьях и кустарниках.

Микоризообразователи лидируют во всех микобиотах бореальных лесов умеренной зоны, составляя от 38,8% (южнотаёжные леса Висимского ГПЗ [10]) до 53,3% (среднетаёжные леса Нижнесвирского ГПЗ [16]). В анализируемой микобиоте таежной зоны Кировской обл. симбиотрофные грибы также занимают ведущее положение. На их долю приходится 43,0% от общего числа выявленных видов (табл. 1). Одной из главных причин обилия представителей данной группы грибов является характерное для лесов центральной и южной частей таежной зоны разнообразие микотрофных древесных пород (ель, лиственница, пихта, сосна, береза, осина и др.).

В пределах рассматриваемой микобиоты к группе микоризообразователей относятся представители 32 родов из 14 семейств и 4 порядков. Ведущими семействами в данной трофической группе являются *Cortinariaceae* (47 видов, 30,1% от общего числа микоризных видов), *Russulaceae* (44 вида, 28,2%), *Tricholomataceae* (24

вида, 15,4%), *Boletaceae* (13 видов, 8,3%) и *Amanitaceae* (10 видов, 6,4%). Остальные 9 семейств содержат 1–2 вида симбиотрофных грибов, общее количество которых составляет 18 видов или 11,5% от общего числа микоризных видов. В некоторых семействах из порядков *Rusulales* (*Russulaceae*) и *Boletales* (*Boletaceae*, *Gomphidiaceae*, *Gyrodontaceae*, *Strobilomycetaceae*, *Xerocomaceae*) все представители являются микоризообразователями. А в других группах (например, *Strophariaceae* и *Hygrophoropsidaceae*) симбионтные виды являются факультативными.

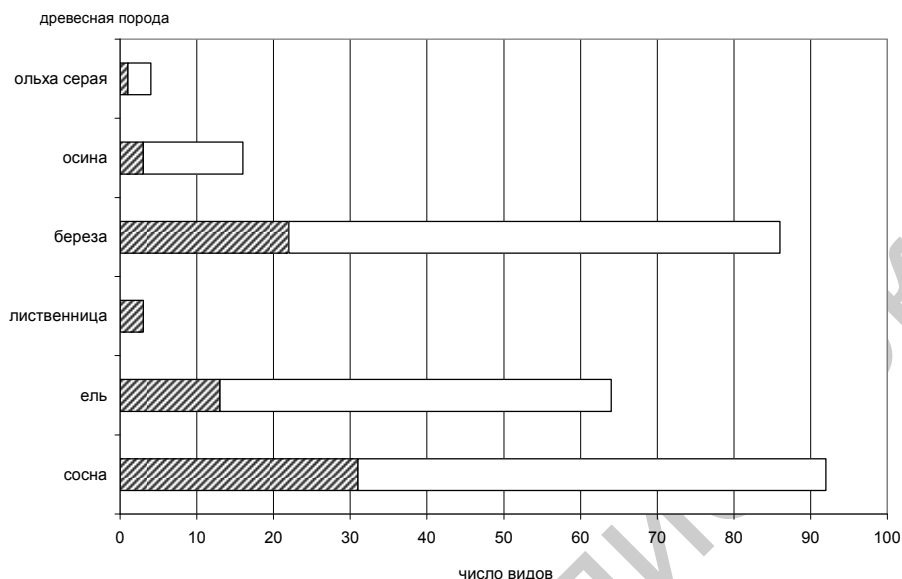
По нашим наблюдениям, широта специализации у разных видов симбиотрофных грибов различна. Анализ полученных результатов показал, что из числа выявленных на исследуемой территории симбионтных грибов, 66 видов (42,3 %) микоризообразователей вступают в симбиоз только с хвойными деревьями, 31 вид (19,9 %) – с лиственными и 59 видов (37,8%) макромицетов не специализированы в отношении древесной породы. Преобладание симбионтов хвойных пород объясняется высоким уровнем микотрофности хвойных деревьев, а также их широким распространением и обилием в фитоценозах исследуемой территории.

Среди хвойных пород больше всего узкоспециализированных (облигатных) микоризообразователей было отмечено у сосны обыкновенной (31 вид или 19,9% от общего количества симбиотрофов) (рис. 1). Это в основном представители семейств *Tricholomataceae* (11 видов) и *Cortinariaceae* (7 видов). К числу наиболее распространенных и многочисленных видов-микоризообразователей сосны, встречающихся на рассматриваемой территории следует отнести *Tricholoma albobrunneum* (Pers.: Fr.) P. Kumm., *T. flavovirens* (Pers.: Fr.) S. Lundell, *T. portentosum* (Fr.: Fr.) Quél., *T. terreum* (Schaeff.: Fr.) P. Kumm., *Cortinarius semisanguineus* (Fr.: Fr.) Gillet, *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek, *Suillus bovinus* (L.: Fr.) Roussel, *S. granulatus* (L.: Fr.) Roussel, *S. luteus* (L.: Fr.) Roussel, *S. variegatus* (Sw.: Fr.) Kuntze, *Lactarius deliciosus* (L.: Fr.) Gray, *Russula fragilis* (Pers.: Fr.) Fr. и *R. paludosa* Britzelm.

С елью связано 13 видов облигатных микоризообразователей или 8,3% от общего количества симбиотрофов. Среди них выявлено по одному представителю семейств: *Amanitaceae* (*Amanita virosa* (Fr.) Bertill.), *Tricholomataceae* (*Tricholoma inamoenum* (Fr.: Fr.) Gillet) и *Gomphidiaceae* (*Gomphidius glutinosus* (Schaeff.: Fr.) Fr.), три представителя сем. *Hygrophoraceae* (*Hygrophorus agathosmus* (Fr.) Fr., *H. erubescens* (Fr.: Fr.) Fr., *H. piceae* Kühner), 5 видов из сем. *Cortinariaceae* (*Cortinarius comptulus* M. M. Moser, *C. megasporus* Singer, *Inocybe geophylla* (Fr.: Fr.) P. Kumm. var. *geophylla*, *I. geophylla* (Fr.: Fr.) P. Kumm. var. *lilacina* (Peck.) Gillet, *Leucocortinarius bulbiger* (Alb. et Schwein.: Fr.) Singer) и два представителя сем. *Russulaceae* (*Lactarius*

camphoratus (Bull.: Fr.) Fr., *L. deterrimus* Gröger).

На территории Кировской обл. лиственница встречается в лесных фитоценозах в виде чистых посадок или в качестве примеси в хвойных лесах. В ходе исследований на рассматриваемой территории были обнаружены три вида грибов-микоризообразователей связанных с лиственницей. Среди них два представителя сем. *Boletaceae* (*Suillus clintonianus* (Peck) Kuntze, *S. grevillei* (Klotzsch: Fr.) Singer) и вид из сем. *Gyrodontaceae* (*Boletinus asiaticus* Singer).



Р и с . 1 . Распределение микоризообразующих макромицетов таежной зоны Кировской обл. по связям с фитобионтами: штриховка – облигатные, без штриховки – факультативные

Некоторые виды грибов, сопутствующие хвойным породам, не ограничиваются одним симбиотрофом и имеют более широкую экологическую амплитуду. Они вступают в симбиоз с несколькими видами хвойных пород. В ходе исследований нами было выявлено 19 таких видов (12,2% от общего количества симбиотрофов). Наиболее распространены из них *Amanita porphyria* Alb. et Schwein.: Fr., *Cortinarius brunneus* (Pers.: Fr.) Fr. var. *brunneus*, *C. croceus* (Schaeff.: Fr.) Gray, *C. sanguineus* (Wulfen: Fr.) Fr., *Rozites caperata* (Pers.: Fr.) P. Karst., *Tylopilus felleus* (Bull.: Fr.) P. Karst., *Lactarius helvus* (Fr.: Fr.) Fr. и *Russula adusta* (Pers.: Fr.) Fr.

Среди лиственных пород больше всего облигатных микоризообразователей отмечено у березы (22 вида, или 14,1% от общего количества выявленных симбиотрофов). Это в основном представители сем. *Russulaceae* (10 видов) и *Cortinariaceae* (6 видов). К числу наиболее распространенных и многочисленных видов-

микоризообразователей березы, встречающихся на рассматриваемой территории, следует отнести *Clitocybe candicans* (Pers.: Fr.) P. Kumm., *Cortinarius alboviolaceus* (Pers.: Fr.) Fr., *Leccinum scabrum* (Bull.: Fr.) Gray, *Lactarius aurantiacus* (Pers.: Fr.) Gray, *L. flexuosus* (Pers.: Fr.) Gray, *L. necator* (Bull.: Fr.) Pers., *L. pubescens* (Schrad.) Fr., *Russula betulorum* Hora и *R. pseudo-olivascens* Kärcher. С осиной связаны три вида облигатных микоризообразователей: *Tricholoma populinum* J.E. Lange, *Hebeloma populinum* Romagn. и *Leccinum aurantiacum*. Только один вид грибов связан с ольхой серой (*Lactarius lilacinus* (Lasch) Fr.).

В составе грибов-симбиотрофов лиственных деревьев выявлено 5 видов, которые имеют более широкую экологическую амплитуду и не связаны с конкретной древесной породой. К числу таких видов относятся *Amanita crocea* (Quél.) Singer, *Cortinarius trivialis* J.E. Lange, *C. trivialis* var. *squamosipes* Rob. Henry, *Leccinum percandidum* (Vassilkov) Watling и *Lactarius vellereus* (Fr.: Fr.) Fr. Перечисленные представители способны образовывать микоризу с несколькими породами лиственных деревьев.

Общее количество узкоспециализированных (облигатных) грибов-симбиотрофов, образующих микоризу только с конкретной породой (группой пород) хвойных или лиственных деревьев в микобиоте рассматриваемой территории составляет 97 видов (62,2% от числа микоризных видов). На территории таежной зоны Кировской обл. также было выявлено 59 видов грибов с широким кругом растений-хозяев, способные вступать в симбиоз с хвойными и лиственными древесными растениями. Вклад таких видов в общее число выявленных микоризных грибов достаточно велик и достигает 37,8%. Наиболее обычными представителями этой группы на рассматриваемой территории являются *Amanita citrina* (Schaeff.) Pers., *A. fulva* (Schaeff.: Fr.) Fr., *A. muscaria* (L.: Fr.) Lam., *A. pantherina* (DC.: Fr.) Krombch., *A. rubescens* (Pers.: Fr.) Pers., *A. vaginata* (Bull.: Fr.) Lam., *Tricholoma saponaceum* (Fr.) P. Kumm., *Cortinarius armillatus* (Fr.: Fr.) Fr., *C. mucosus* (Bull.: Fr.) J.J. Kickx, *C. pholideus* (Fr.: Fr.) Fr., *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quél., *Inocybe lacera* (Fr.: Fr.) P. Kumm., *I. rimosa* (Bull.: Fr.) P. Kumm., *Boletus edulis* Bull.: Fr., *Leccinum versipelle* (Fr.) Snell, *Xerocomus subtomentosus* (L.: Fr.) Quél., *Lactarius resimus* (Fr.: Fr.) Fr., *L. torminosus* (Schaeff.: Fr.) Pers., *Russula aeruginea* Lindblad, *R. delica* Fr., *R. foetens* Pers.: Fr., *R. vesca* Fr.

В целом, древесные породы, характерные для территории таежной зоны Кировской обл., имеют широкий спектр грибов-микоризообразователей. Наибольшее количество симбионтов (93 вида) обнаружено у сосны обыкновенной (рис. 1). С березой вступают в симбиоз 86 видов агарикоидных базидиомицетов, а с елью – 64 вида.

Из числа сапротрофных видов ведущее место в микобиоте территории таежной зоны Кировской обл. занимают подстилочные

сапротрофы (рис. 2). К этой группе относятся 80 видов грибов (22,0% от общего количества рассматриваемых видов). Среди них 60 видов являются облигатными подстилочными сапротрофами и 20 видов проявляют себя в этой роли как факультативные подстилочные сапротрофы. Сходное распределение характерно и для других территорий. Доля подстилочных сапротрофов варьирует от 9,7% (средняя-южная тайга, НП «Русский Север» [6]) до 13,6% (средняя тайга, Нижнесвирский ГПЗ [16]) (табл. 2). К подстилочным сапротрофам относятся, прежде всего, представители двух семейств порядка Agaricales: *Tricholomataceae* (57,5% от общего числа подстилочных сапротрофов) и *Agaricaceae* (13,8%) (табл. 1). Из семейства *Tricholomataceae* в лесных фитоценозах Кировской обл. наиболее распространены виды родов *Clitocybe* (*C. candicans*, *C. clavipes* (Pers.: Fr.) P. Kumm., *C. gibba* (Pers.: Fr.) P. Kumm., *C. metachroa* (Fr.: Fr.) P. Kumm., *C. odora* (Bull.: Fr.) P. Kumm.), *Gymnopus* (*G. confluens* (Pers.: Fr.) Antonín, *G. dryophilus* (Bull.: Fr.) Murrill), *Mycena* (*M. epipterygia* (Scop.: Fr.) Gray var. *epipterygia*, *M. epipterygioides* A. Pearson, *M. filopes* (Bull.: Fr.) P. Kumm., *M. pura* (Pers.: Fr.) P. Kumm., *M. vulgaris* (Pers.: Fr.) P. Kumm.) и *Rhodocollybia* (*R. butyracea* (Bull.: Fr.) Lennox f. *asema* (Fr.: Fr.) Antonín, *R. butyracea* (Bull.: Fr.) Lennox f. *butyracea*), из сем. *Agaricaceae* – виды рода *Agaricus* (*A. silvaticus* Schaeff.: Fr., *A. silvicola* (Vittad.) Peck) и *Cystoderma* (*C. amianthinum* (Scop.: Fr.) Fayod, *C. rugosoreticulata* (F. Lorinser) Wasser).

Высокая доля подстилочных сапротрофов в большей мере характерна для подзоны хвойно-широколиственных лесов, где по сравнению с лесами таежной зоны отмечается более богатый состав питающих субстратов [14]. Преобладание этой группы грибов в микобиоте Кировской обл. может быть следствием значительной трансформации таежных биоценозов и замены коренных хвойных пород на лиственные, возникшей в ходе рубок во второй половине XX века.

Высокий уровень антропогенных изменений лесных насаждений отражается и на численности и составе ксилотрофных видов. По данным Л.Г. Буровой [1], в лесах европейской части РФ, которые были подвержены интенсивной хозяйственной деятельности, доля этой трофической группы грибов достаточно высока и достигает 20%. В микобиоте таежной зоны Кировской обл. сапротрофы на древесине по количеству входящих видов занимают третье место. На их долю приходится 19,5%. Близкие показатели отмечены и другими исследователями (табл. 2). Общий объем данной группы составляет 71 вид, в том числе 59 видов являются облигатными ксилотрофами и 12 видов выступают в роли факультативных представителей рассматриваемой группы (табл. 1, рис. 2).

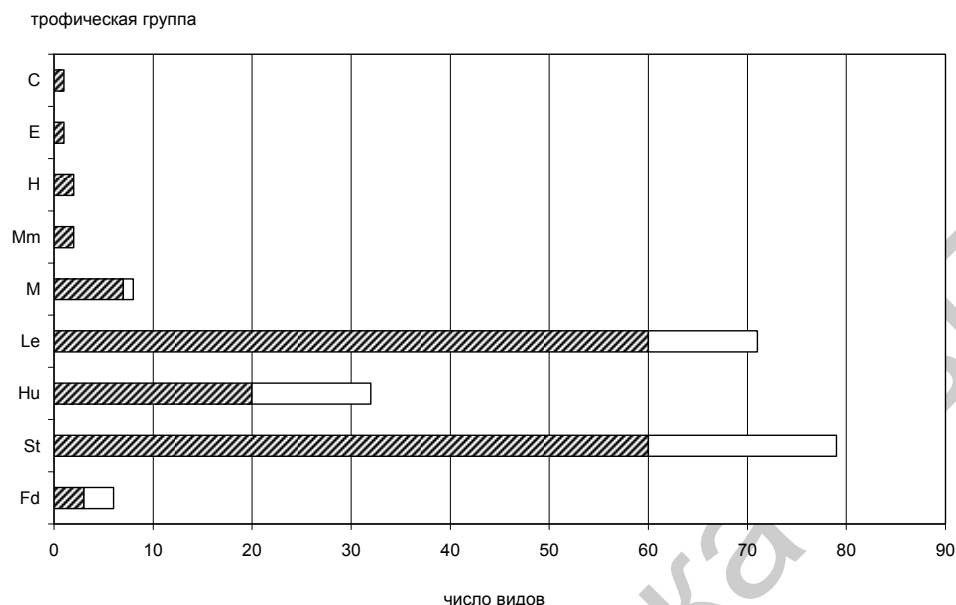


Рис. 2. Распределение сапротрофных макромицетов таежной зоны Кировской обл. по субстратной специализации: С – на углях, Е – на экскрементах, Н – на траве, Мм – на макромицетах, М – на мхах, Le – на древесине, Hu – на почве, St – на подстилке, Fd – на опаде; штриховка – облигатные, без штриховки – факультативные

Группа ксилотрофных грибов отличается достаточно высоким таксономическим разнообразием. Наибольшее количество представителей этой группы объединяют семейства порядков Agaricales и Cortinariales. Среди них *Tricholomataceae* (36,6% от общего количества ксилотрофов), *Strophariaceae* (18,3%), *Coprinaceae* (9,9%), *Pluteaceae* (8,5%) и *Cortinariaceae* (8,5%). Из сем. *Tricholomataceae* на разлагающейся древесине (пнях, валежнике) обычны виды из родов *Armillaria*, *Mycena*, *Panellus*, *Tricholomopsis* и *Xeromphalina*; из сем. *Strophariaceae* – виды родов *Hypholoma*, *Kuehneromyces* и *Pholiota*; из сем. *Cortinariaceae* – виды родов *Galerina* и *Gymnopilus*; из сем. *Coprinaceae* – виды родов *Coprinus* и *Psathyrella*. Обычны на древесине и виды рода *Pluteus* из сем. *Pluteaceae*. По литературным данным [2; 3], ксилотрофы имеют достаточно четкую приуроченность к определенным древесным породам. В составе анализируемой микобиоты 23 вида грибов-ксилотрофов используют в качестве субстрата только древесину хвойных пород (*Pluteus atromarginatus* (Konrad) Kühner, *Hypholoma capnoides* (Fr.: Fr.) P. Kumm., *Pholiota flammans* (Batsch.: Fr.) P. Kumm., *Tricholomopsis rutilans*, *Gymnopilus sapineus* (Fr.: Fr.) Maire и др.), 23 вида поселяются только на древесине лиственных пород (*Coprinus domesticus* (Bolton: Fr.) Gray, *Pluteus umbrosus* (Pers.: Fr.) P. Kumm., *Pholiota populnea* (Pers.: Fr.) Kuyper et Tjall.-Beuk., *Pleurotus pulmonarius*

(Fr.: Fr.) Quél. и др.), остальные 25 видов ксилотрофов не специализированы к конкретным породам и встречаются на древесине как хвойных, так и лиственных пород.

На территории Кировской обл. обнаружено 32 вида гумусовых сапротрофов, что составляет 8,8% от общего числа видов. В том числе 20 видов являются облигатными гумусовыми сапротрофами, а 12 видов – факультативными. Наибольшее количество представителей группы гумусовых сапротрофов включают в себя семейства порядков Agaricales и Cortinariales: *Coprinaceae* (18,8% от общего количества гумусовых сапротрофов), *Cortinariaceae* (21,9%) и *Agaricaceae* (15,6%). Доля гумусовых сапротрофов в составе микобиот изменяется в широтном плане, увеличиваясь при продвижении с севера на юг (табл. 2). Максимальное количество представителей этой группы (до 30–40%) характерно для лесостепных и степных зон, тогда как в таежных регионах доля гумусовых сапротрофов обычно достигает 10–20% [1]. С другой стороны, увеличение доли гумусовых сапротрофов может быть показателем усиления рекреационной нагрузки на лесные массивы. Следовательно, незначительное количество видов этой группы в трофическом спектре микобиоты Кировской обл. является характерной чертой таежных биогеоценозов, не испытывающих высокой рекреационной нагрузки.

Небольшая группа сапротрофных грибов, поселяющихся на опаде, включает в себя 6 видов, что составляет 1,6% от общего количества рассматриваемых видов макромицетов. Из них три вида являются специализированными обитателями на опаде – *Marasmius androsaceus* (L.: Fr.) Fr., *M. epiphyllus* (Pers.: Fr.) Fr., *Micromphale perforans* (Hoffm.: Fr.) Gray (сем. *Tricholomataceae*) и три вида встречаются как факультативные сапротрофы на опаде (*Marasmius rotula* (Scop.: Fr.) Fr., *M. scorodonius* (Fr.: Fr.) Fr. и *M. siccus* (Schwein.: Fr.) Fr.).

Остальные группы сапротрофов составляют 4,0% от общего числа видов. Это карботрофы, герботрофы, копротрофы, бриотрофы, и микотрофы. Формирование этих групп можно рассматривать как результат биохимических адаптаций и ухода от конкуренции со стороны других макромицетов в недоступные для последних условия обитания. Многими микологами отмечается четкая (обязательная) приуроченность этих грибов к определенному субстрату и полное их отсутствие на несвойственных для них группах органических веществ. Все названные группы отличаются чрезвычайно бедным видовым составом и небольшой численностью плодовых тел.

Карботрофы поселяются на старых кострищах, пожарищах. Представителем этой группы в микобиоте таежной зоны Кировской обл. является *Pholiota highlandensis* (Peck) A.H. Sm. et Hesler (сем. *Strophariaceae*).

Герботрофы используют в качестве субстрата сухие, отмершие части травянистых растений. Виды встречаются в лесных и луговых фитоценозах. На исследуемой территории выявлены 2 представителя этой группы – *Flammulaster rhombosporus* (G.F.Atk) Watling (сем. *Cortinariaceae*) и *Pleurotellus epibryus* (Fr.) Zmitr. (сем. *Crepidotaceae*).

Копротрофы – это грибы, которые используют в процессе жизнедеятельности органические вещества, находящиеся в экскрементах животных. В анализируемой микобиоте выявлен один вид, принадлежащий к данной трофической группе – *Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Gillet (сем. *Strophariaceae*).

Бриотрофы – специализированная экологическая группа грибов, участвующая в разложении отмерших частей зеленых и сфагновых мхов. Эти виды более характерны для таежных территорий, поскольку предпочитают заболоченные и зеленомошные леса, сфагновые болота и торфяники. На территории Кировской обл. обнаружено 8 видов из этой группы. Среди них наиболее часто встречаются *Hypholoma udum* (Pers.: Fr.) Kühner, *Mycena megaspora* Kauffman, *Rickenella fibula* (Bull.: Fr.) Raithelh., *Galerina hypnorum* (Schrank: Fr.) Kühner, *G. mniophyla* (Lasch: Fr.) Kühner, *G. paludosa* (Fr.) Kühner и *G. stylifera* (G.F. Atk.) A.H. Sm. et Singer.

Микотрофы развиваются на мумифицированных плодовых телах шляпочных грибов в основном из родов *Lactarius* и *Russula*. На исследуемой территории были выявлены два вида из этой группы – *Collybia cookei* (Bres.) J.D. Arnold. и *C. tuberosa* (Bull.: Fr.) P. Kumm.

Из общего количества сапротрофных агарикоидных базидиомицетов можно выделить 4 вида грибов (1,1% всех рассматриваемых видов), являющихся факультативными паразитами древесных растений. Это представители сем. *Tricholomataceae* (*Armillaria mellea*, *Flammulina velutipes* (Curtis: Fr.) Singer) и два вида из семейства *Lentinaceae* (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P. Kumm., *P. pulmonarius*).

Выводы. 1. На территории Кировской обл. выявлено 302 вида агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 5 порядкам, 20 семействам и 86 родам.

2. По приуроченности к субстрату выделено 11 эколого-трофических групп. Среди них лидируют микоризообразователи (43,0% от общего количества видов), подстилочные сапротрофы (22,0%) и ксилотрофы (19,5%), что характерно для таежных трофических комплексов.

3. На долю гумусовых сапротрофов приходится 8,8%, что является типичным для таежных биогеоценозов, не испытывающих высокой рекреационной нагрузки.

4. Остальные группы сапротрофных грибов (бриотрофы, микотрофы, карботрофы, герботрофы, копротрофы, сапротрофы на

опаде) представлены незначительным количеством видов (5,6%).

5. Четыре вида грибов (*Armillaria mellea*, *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *P. pulmonarius*) являются факультативными паразитами древесных растений.

Список литературы

1. Бурова Л. Г. Экология грибов макромицетов. М.: Наука, 1986. 222 с.
2. Васильева Л.Н. Агариковые шляпочные грибы (Пор. Agaricales) Приморского края. Л.: Наука, 1973. 331 с.
3. Иванов А.И. Макромицеты Пензенской области (порядки Polyporales str., Boletales, Agaricales, Russulales и группа порядков Gasteromycetes): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1983. 21 с.
4. Каламээс К.А. Агариковые грибы Эстонии (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Таллин, 1975. 23 с.
5. Кириллов Д.В., Переведенцева Л.Г. Агарикоидные базидиомицеты южно-таежной подзоны Кировской области // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2008. Вып.10, № 26 (86). С. 161–167.
6. Кириллова О.С. Агарикоидные базидиомицеты национального парка «Русский север» (Вологодская область): автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 24 с.
7. Коваленко А.Е. Экологический обзор грибов из порядков Polyporales s. str., Boletales, Agaricales s. str., Russulales в горных лесах центральной части северо-западного Кавказа // Микология и фитопатология. 1980. Т. 14, вып. 4. С. 300–314.
8. Лебедева Л.А. Определитель шляпочных грибов (Agaricales). М;Л.: Госиздат с.-х. лит., 1949. 548 с.
9. Малышева Е.Ф. Агарикоидные базидиомицеты Жигулей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2007. 25 с.
10. Марина Л.В. Агарикоидные базидиомицеты Висимского заповедника (Средний Урал). СПб.: Изд. ВИЗР, 2006. 102 с.
11. Нездойминого Э.Л. Определитель грибов России. Пор. Агариковые. Вып.1. Сем. Паутинниковые. СПб.: Наука, 1996. 408 с.
12. Переведенцева Л.Г. Конспект агарикоидных базидиомицетов Пермского края. Пермь: Изд. Перм. гос. пед. ун-та, 2008. 86 с.
13. Переведенцева Л.Г., Бондарцева М.А., Кириллов Д.В. Агарикоидные и афиллофороидные базидиомицеты Кировской области // Флора Урала в пределах бывшей Пермской губернии и ее охрана: материалы межрегион. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения П.В.Сюзева. Пермь: Изд. Перм. гос. пед. ун-та, 2007. С. 94–102.
14. Светашева Т.Ю. Агарикоидные базидиомицеты Тульской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 15 с.
15. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М.: Наука, 1981. 231 с.
16. Столярская М.В. Агарикоидные базидиомицеты Нижнесвирского заповедника: дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1998. 200 с.
17. Фокин А.Д. Краткий очерк растительности Вятского края. Вятка, 1929.

75 с.

18. Фокин А.Д. Обзор ботанических исследований в Кировской области за 1917–1937 гг. // Тр. Киров. обл. науч.-исслед. ин-та краеведения. Киров, 1939. Вып. 15. 39 с.
19. Шубин В.И. Микотрофность древесных пород. Л.: Наука, 1973. 263 с.
20. Шубин В.И. Микоризные грибы Северо-Запада европейской части СССР. Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1988. 200 с.
21. Шубин В.И. Макромицеты-симбиотрофы лесных фитоценозов таежной зоны и их использование. Л.: Наука, 1990. 195 с.
22. Шубин В.И., Крутов В.И. Грибы Карелии и Мурманской области: эколого-систематический список. Л.: Наука, 1979. 107 с.
23. Юферев Г.И. Шляпочные грибы (макромицеты) // Энциклопедия земли Вятской. Т.7: Природа. Киров, 1997. С. 294–310.
24. Ainsworth J., Bisby H. Dictionary of the fungi. 8th ed. / Eds. D.L. Hawksworth, P.M. Kirk, B.C. Sutton, D.M. Pegler CAB International. 1995. 616 p.

THE TROPHIC STRUCTURE OF AGARICOID BASIDIOMYCETES BIOTA'S IN TAIGA ZONE OF KIROV REGION

D.V. Kirillov¹, L.G. Perevedentseva²

¹Institute of Biology Komi Science Center RAS, Syktyvkar

²State University of Perm, Perm

The results of long-term study of agaricoid basidiomycetes biota in taiga zone of Kirov region are presented in the paper. 302 species of agaricoid basidiomycetes (Basidiomycota) which belong to 5 orders, 20 families and 86 genera, are identified. The composition of different ecological trophic groups of fungi are determined.

Keywords: *Agaricoid basidiomycetes; biodiversity; ecological trophic groups; taiga zone; Kirov region.*

Об авторах:

КИРИЛЛОВ Дмитрий Валерьевич – кандидат биологических наук, ведущий инженер, Институт биологии Коми НЦУрО РАН, e-mail: kirdimka@mail.ru

ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА Лидия Григорьевна – доктор биологических наук, профессор, ГОУ ВПО «Пермский государственный педагогический университет», e-mail: perevperm@mail.ru