

стройки. И чем своевременнее произойдет компенсация, чем быстрее ответная реакция отдельных элементов сообщества, тем это будет иметь меньший ущерб. При существующих глобальных изменениях среды обитания (антропогенное воздействие, климатические аномалии) роль возбудителей микозов древесных растений в биоценозах будет неуклонно возрастать.

Наибольшая вредоносность корневых патогенов, в первую очередь *A. borealis*, установлена нами в приспевающих–спелых одновозрастных хвойных древостоях, где благодаря их пониженной биологической устойчивости созданы идеальные условия для роста вирулентности и агрессивности грибов. В данных условиях хозяйственная деятельность должна быть направлена не столько на борьбу с возбудителями корневых гнилей, а также сопутствующих болезней и вредителей, сколько на своевременное изъятие их кормовой базы, формирование разновозрастного и смешанного насаждения.

Работа выполнена при финансовой поддержке мега-проекта «Геномные исследования основных бореальных лесобразующих хвойных видов и их наиболее опасных патогенов в Российской Федерации» (договор №14.У26.31.0004)

#### Литература

Одум Ю.П. Экология. -М.: Мир, 1986. Т.1. 328 с.

Павлов И.Н Куртинное усыхание в монокультурах основных лесобразующих пород – априори низкая устойчивость или ошибки в технологии создания? // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. Материалы IX Международной научной конференции: - Красноярск: СибГТУ, 2006. С. 3-21.

Стороженко В.Г. Структура и функции грибного комплекса лесного биогеоценоза //Хвойные бореальной зоны, 2008. Т. 25, № 1-2. С.16-20.

Levin S. A., Pimentel D. Selection of inter mediate rates of increase in parasite-host systems // American Naturalist.1981. № 117. P. 308-315.

### МОНИТОРИНГ ВИДОВОГО СОСТАВА АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ В НЕКОТОРЫХ ТИПАХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ (ПОДЗОНА ЮЖНОЙ ТАЙГИ)

Переведенцева Л.Г., Боталов В.С.

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
perevperm@mail.ru

### MONITORING OF THE SPECIES COMPOSITION OF AGARICS IN SOME TYPES OF PINE FORESTS OF THE PERM TERRITORY (SOUTHERN TAIGA SUBZONE) Perevedentseva L.G., Botalov V.S.

Monitoring of the agarics has been conducted by a stationary method since 1975 till the present time in four types of pine forests (sphagnous, bilberry-sphagnous, cowberry and lichen-reed). Periods of the study: I – 1975-1977; II – 1994-1996; III – 2010-2012. It has been noted that the following families prevail: *Cortinariaceae*, *Tricholomataceae* and *Russulaceae*. The number of species varies from 80 (in the bilberry-sphagnous pine forest) to 194 (lichen-reed pine forest). The species composition of agarics has changed more than that of higher plants with time. The species composition of mushrooms in different types of pine forests gradually becomes the same.

**Введение.** Грибы являются гетеротрофным компонентом лесных сообществ, для познания функционирования которых необходимы многолетние стационарные наблюдения. Данные исследований позволяют количественно оценить и выявить структуру микобиоты, проследить за изменением отношений как между компонентами одного биогеоценоза, так и между компонентами различных биогеоценозов. Мониторинг агариикоидных базидиомицетов проводится в Пермском крае, в подзоне южной тайги (Добрянский административный район, окрестности ООПТ «Верхняя Кважда») стационарным методом с 1975 г. Материалом для данного сообщения послужили результаты мониторинга видового состава агариикоидных базидиомицетов в сосновых лесах.

**Объекты и методы исследований.** Мониторинг видового состава грибов проводился в четырех типах сосновых лесов: сосняке сфагновом, сосняке чернично-сфагновом, сосняке брусничном и сосняке лишайниково-вейниковом на стационарных пробных площадях, размером 50х20м. Первый период исследований был проведен в 1975-1977 гг., второй – в 1994-1996 гг., третий – в 2010-2012 гг. [3]. Грибы собирались в августе, один раз в декаду. Степень сходства биогеоценозов по видовому составу вычислялась по формуле Жаккара [1]:  $J = \frac{a+b-c}{2a}$ , где J – индекс общности, с – число общих видов в двух сравниваемых ценозах; a, b – количество видов грибов в каждом из биогеоценозов. Список видов агарикоидных базидиомицетов расположен по системе, принятой М. Мозером [5], так как первые списки видов грибов были составлены в соответствии с этой системой. В скобках указаны синонимы грибов, соответствующие современной классификации, в соответствии с рекомендациями Index Fungorum [6] и 10 издания Микологического словаря [4].

**Эколого-ценотическая характеристика стационарных участков.** Сосняк лишайниково-вейниковый располагается на дюнных всхолмлениях третьей бортовой террасы реки Камы, на месте частично выгоревшего соснового леса. Возраст его около 75-95 лет. Состав древостоя 9С1Б. Сомкнутость крон 0,4. Существенных изменений видового состава высших растений данного ценоза не произошло ( $J_{I-II}=96$ ,  $J_{II-III}=70$ ,  $J_{I-III}=73$ ). Ко II периоду наблюдений отмечено увеличение обилия зеленых мхов (около 30% от всей площади).

Сосняк брусничный расположен на дюнных всхолмлениях третьей бортовой террасы реки Камы, образовался на месте выгоревшего соснового леса. Возраст его 75-95 лет. Состав 10С. Сомкнутость крон 0,6. Существенных изменений видового состава высших растений данного ценоза не произошло ( $J_{I-II}=69$ ,  $J_{II-III}=61$ ,  $J_{I-III}=50$ ). Ко II периоду исследований отмечено увеличение обилия зеленых мхов, которые начинают занимать до 80% учетной площади. К III периоду наряду с увеличением распространения *Vaccinium myrtillus* сохраняется обилие зеленых мхов.

Сосняк чернично-сфагновый в настоящее время представляет собой облесенное верховое болото, возраст которого 95-105 лет. Состав древостоя 10С, сомкнутость крон 0,4. Видовой состав высших растений данного ценоза не претерпевает существенных изменений ( $J_{I-II}=83$ ,  $J_{II-III}=71$ ,  $J_{I-III}=65$ ). Обильное развитие сфагновых мхов в I период наблюдений привело к заболачиванию изучаемого ценоза. Доминирующие в I период исследований *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* и *Vaccinium uliginosum*, к настоящему времени остались лишь у стволов деревьев. Продолжается интенсивное нарастание сфагновых мхов и развитие разных видов осок.

Сосняк сфагновый занимает равнинное плато, представляет собой облесенное верховое болото, возраст которого 75-85 лет. Состав древостоя составляет 10С+Б, сомкнутость крон 0,4. Существенных изменений видового состава высших растений данного ценоза не произошло ( $J_{I-II}=67$ ,  $J_{II-III}=71$ ,  $J_{I-III}=53$ ). В I период исследований также отмечено обильное развитие сфагновых мхов, что привело к заболачиванию изучаемого сообщества. Во II и III периоды наблюдений происходит увеличение проективного покрытия сфагновых мхов и появление новых видов осок, образующих кочки, между которыми застаивается вода.

Таким образом, в исследуемых ценозах к III периоду наблюдений не происходит существенного изменения видового состава высших растений, отмечено лишь увеличение возраста древесных растений и высоты подроста. Кустарничково-травяной ярус всех ценозов претерпевает изменения больше по степени развития, чем по видовому составу. Во всех ценозах продолжается развитие мхов.

**Результаты исследований.** В исследуемых биогеоценозах за все время наблюдений выявлено 304 вида и внутривидовых таксона агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 51 роду и 15 семействам. Ведущими семействами за все время исследований являются сем. *Cortinariaceae* (114 видов или 37,5% от общего числа видов), *Tricholomataceae* (81 вид или 26,6%) и *Russulaceae* (34 вида или 11,1%), что отражает бореальный характер микобиоты. Велика доля сем. *Boletaceae* (19 видов или 6,3%). Не смотря на то, что во всех ботанико-географических районах Пермского края отмечается преобладание видов сем. *Tricholomataceae* [2], в исследуемых ценозах идентифицировано соотношение трех ведущих семейств, характерное для северных широт. Ведущее положение указанных семейств отмечено также и для микобиот каждого из сосняков за все время исследований.

Распределение видов по родам неравномерное. Наибольшее количество видов имеется в родах: *Cortinarius* (73 вида, или 24,0% от общего числа видов), *Mycena* (28 видов, или 9,2%), *Russula* (24 вида, или 7,9%), *Galerina* (17 видов, или 6,0%) и *Entoloma* (13 видов, или 4,3%). Перечисленные роды содержат 155 видов, что составляет 51,0% от числа всех обнаруженных видов грибов. Остальные 46 родов содержат от 1 до 11 видов. Ведущее положение рода *Cortinarius* характерно также и для микобиот каждого из сосняков за все время наблюдений. В исследуемых типах леса за последний период отмечено 16 новых для Пермского края видов агарикоидных базидиомицетов, относящихся, главным образом, к роду *Cortinarius* (*Cortinarius balaustinus*, *C. damascenus*, *C. depressus*, *C. holophaeus*, *C. inamoenus*, *C. leucopus*, *C. rubricosus*, *C. saniosus*, *C. tubulipes*), а также *Gymnopilus microsporus*, *Gymnopilus subsphaerosporus*, *Inocybe margaritispora*, *Phaeogalera medullosa* (= *Psilocybe medullosa*), *Collybia putilla* (= *Gymnopus putillus*), *Tricholoma sciodes*. Наибольшее количество, 8 новых видов грибов, отмечено для сосняка лишайниково-вейникового.

Наиболее разнообразен по видовому составу сосняк лишайниково-вейниковый, где выявлено 194 вида агарикоидных базидиомицетов (табл. 1). Наиболее бедными по видовому составу грибов являются – сосняк сфагновый и сосняк чернично-сфагновый. За все время исследований видовой состав грибов меняется в большей степени, чем видовой состав высших растений (табл. 1). Сравнивая видовой разнообразие грибов по периодам наблюдений, отметим, что к III периоду произошло увеличение количества видов грибов во всех типах леса, за исключением сосняка чернично-сфагнового, что связано с заболачиванием данного ценоза.

**Таблица 1. Количество видов грибов и индексы общности по периодам исследований**

Периоды исследований	Сосняк лишайниково-вейниковый	Сосняк брусничник	Сосняк сфагновый	Сосняк чернично-сфагновый
	количество видов			
1975-1977 гг.	85	101	45	61
1994-1996 гг.	90	86	41	31
2010-2012 гг.	135	141	69	22
За все время	194	182	87	80
индексы общности по Жаккару (Jx100)				
J <sub>I-II</sub>	33	47	59	33
J <sub>II-III</sub>	37	43	41	13

Если принять общее количество видов за все время исследований в каждом из сосняков за 100%, то оказывается, что ежегодно выявляется от 9,3 до 60,8% видового состава агарикоидных базидиомицетов. Лишь некоторые виды грибов, обладающие широкой экологической амплитудой, встречались ежегодно. Наиболее стабильным по видовому составу оказались сосняк сфагновый (J=59;41) и сосняк брусничник (J=47;43). Более изменчив видовой состав грибов сосняка лишайниково-вейникового (J=33;37), так как с течением времени в нем развиваются зеленые мхи, что приводит к появлению новых видов. Наименьшее сходство по грибам между периодами исследований отмечено для сосняка чернично-сфагнового (J=33;13), так как происходит заболачивание, интенсивно развиваются сфагновые мхи, многие виды грибов в таких условиях не образуют базидиомы.

Не ограничиваясь выявлением сходства видового состава грибов в каждом типе леса по периодам исследований (с 1975 по 2012гг.), мы провели сравнение видового состава грибов и высших растений между исследуемыми биогеоценозами (табл.2).

Принимая во внимание то обстоятельство, что видовой разнообразие грибов мы оцениваем лишь по наличию или отсутствию базидиом, а мицелий не поддается учету, мы все виды грибов, когда-либо обнаруженные на площадке, включали в общий список. Тем самым предполагая, что propagулы грибов остаются длительное время в жизнеспособном состоянии, и при благоприятных условиях снова смогут образовать базидиомы. Суммируя данные по всем периодам наблюдений, было отмечено, что происходит возрастание индексов общности по видовому составу грибов изучаемых сосновых лесов. Наблюдается постепенное сближение их видового состава, что, вероятно, объясняется наличием мицелиального континуума во времени и

в пространстве, объединяющего разные биогеоценозы [3]. Сходство исследуемых сосняков по видовому составу растений меньше, чем по агарикоидным базидиомицетам.

**Таблица 2. Индексы общности по Жаккару (Jx100) по видовому составу грибов и высших растений сосновых лесов**

Сравниваемые показатели		Сосняк чернично-сфагновый		Сосняк сфагновый		Сосняк брусничник	
		грибы	растения	грибы	растения	грибы	растения
Сосняк лишайниково-вейниковый	1975-1977 гг.	15	5	11	6	42	33
	1994-1996 гг.	9	5	10	5	38	27
	2010-2012гг.	6	12	17	11	38	44
	за все время	18		18		44	
Сосняк брусничник	1975-1977 гг.	20	11	17	7		
	1994-1996 гг.	14	13	14	11		
	2010-2012гг.	5	13	14	11		
	за все время	22		18			
Сосняк сфагновый	1975-1977 гг.	47	35				
	1994-1996 гг.	50	55				
	2010-2012гг.	21	42				
	за все время	48					

Наибольшее сходство по видовому составу грибов выявлено во все периоды между сосняками со сходными условиями увлажнения: между сосняком сфагновым и сосняком чернично-сфагновым (J=48), а также между сосняком брусничным и сосняком лишайниково-вейниковым (J=44). По видовому составу высших растений получены похожие результаты. Наибольшее сходство по высшим растениям отмечено между сосняком сфагновым и сосняком чернично-сфагновым (J=35-55), а также между сосняком брусничным и сосняком лишайниково-вейниковым (J=27-44). Наименьшее сходство по грибам характерно для сосняка лишайниково-вейникового и сосняков: сфагнового и чернично-сфагнового (J= по 18). Аналогичные данные получены и по видовому составу высших растений.

Таким образом, в исследуемых типах леса за все время наблюдений наибольшее количество видов агарикоидных базидиомицетов выявлено в сосняке лишайниково-вейниковом (194 вида), а наименьшее число видов отмечено в сосняке чернично-сфагновом (80 видов). Ведущими семействами по количеству видов за все время исследований являются сем. *Cortinariaceae*, *Tricholomataceae* и *Russulaceae*, что отражает бореальный характер микобиоты исследуемой территории. Велика доля сем. *Boletaceae*. Сходство видового состава грибов исследуемых сосновых лесов больше, чем сходство видового состава растений. Следовательно, грибы сосновых лесов обладают более широкой экологической амплитудой. С течением времени наблюдается тенденция к сближению видового состава грибов разных биогеоценозов.

#### Литература

1. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. Перев. с англ. М.: Мир, 1967. 359 с.
2. Переведенцева Л.Г. Агарикоидные базидиомицеты Пермского края // Грибные сообщества лесных экосистем. Том 3. М.; Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. С. 96-117.
3. Переведенцева Л.Г. Некоторые аспекты мониторинга агарикоидных базидиомицетов в лесных ценозах Центрального Прикамья // Грибные сообщества лесных экосистем. Материалы координационных исследований. Москва-Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. С. 156-180.
4. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. et al. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi // 10th ed. Wallingford: CAB International., 2008. 771 p.
5. Moser M. Die Rohrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) // Kleine Kryptogamenflora. Bd. 2b. 2. Stuttgart, New York. 1983. 533 S.
6. Index Fungorum [Электронный ресурс]. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 12.03.2015).