

АКАДЕМИИ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи

Л.К.КАЗАНЦЕВА

МИКОФЛОРА ПОЛЯРНОГО УРАЛА И ЕЕ РОЛЬ
В НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЯХ РАСПАДА ДРЕВЕСИНЫ

(03.094 - ботаника)

Автореферат

диссертации на соискание ученой
степени кандидата биологических наук

Свердловск
1971

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи

Л.К.КАЗАНЦЕВА

МИКОФЛОРА ПОЛЯРНОГО УРАЛА И ЕЕ РОЛЬ
В НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЯХ РАСПАДА ДРЕВЕСИНЫ

(03.094 - ботаника)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой
степени кандидата биологических наук

Свердловск
1971

Работа выполнена в лаборатории экологии растений и геоботаники Института экологии растений и животных Уральского научного центра Академии наук СССР.

Научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Н.Т.СТЕПАНОВА

Диссертация объемом 281 стр. состоит из введения, 4 глав текста, заключения, списка использованной литературы и приложения. Текст иллюстрирован 45 таблицами, 20 рисунками. Список литературы содержит 472 названия, из них 123 – иностранных.

О ф и ц и а л ь н ы е о п п о н е н т ы

Член-корреспондент АН СССР, доктор
биологических наук, профессор – Б.П.КОЛЕСНИКОВ
Кандидат биологических наук – М.А.БОНДАРЦЕВА

Ведущее научно-исследовательское учреждение –
Уральский лесотехнический институт.

Защита диссертации состоится "8" июня 1971 г.
на заседании Объединенного Ученого Совета по биологическим наукам при Уральском научном центре Академии наук СССР.

Автореферат разослан "8" мая 1971 г.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР.

Отзывы и замечания просим прислать в 2-х экземплярах по адресу: г.Свердловск, ул. 8 Марта, 202, Институт экологии растений и животных, Ученому Секретарю Объединенного Ученого Совета, кандидату биологических наук М.Г.Нифонтовой.

ВВЕДЕНИЕ

В природе широко распространен естественный распад древесины и растительных остатков. Разрушение ее биологическими агентами, в том числе и грибами, есть закономерный процесс, протекающий всюду и обеспечивающий круговорот веществ на земле. В последнее время уделяется большое внимание изучению вопросов динамики органического вещества в лесотундре (Манаков, 1962, 1970; Родин и Базилевич, 1965; Андреев, 1966, 1970 и др.). Многие авторы указывают на медленное разложение растительных остатков в условиях Севера, однако детальные исследования процессов распада органических веществ в лесотундре почти не проводились. Решение этой проблемы имеет важное значение для повышения биологической продуктивности биогеоценозов, особенно в условиях Севера. В связи с этим при изучении процессов распада растительных остатков на Полярном Урале (зона лесотундры) нами были поставлены следующие задачи:

1) выявить флористический состав грибов, участвующих в распаде растительных остатков;

2) установить влияние различных экологических факторов на распределение грибов;

3) изучить экологическую роль отдельных видов грибов в процессах распада растительных остатков в некоторых типах растительных сообществ горной лесотундры;

4) произвести наблюдения за ходом естественного разрушения древесины некоторых древесных пород на Полярном Урале.

Маршрутные и стационарные исследования микрофлоры проводились в районе ж.-д. станции Красный Камень (Ямало-Ненецкий национальный округ). Кроме личных сборов и наблюдений использованы материалы А.В.Сирко и А.Г.Райтвильра, собранные в данном районе в 1966 и 1969 годах.

Проверка видового состава грибов проводилась в отделе спорных растений Ботанического института им. В.Л.Комарова АН СССР в г. Ленинграде при консультации кандидатов биол. наук Б.П.Василькова и М.А.Бондарцевой и в Институте зоологии и ботаники АН Эстонской ССР при консультации доктора биол. наук Э.Х.Пармасто и канд. биол. наук А.Г.Райтвильра. Всем им выражаю искреннюю признательность.

Глава I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Высокогорная область Полярного Урала (или Большой Урал) — это наиболее повышенная водораздельная полоса хребта, средняя высота которого 600–1000 м над уровнем моря. Глубокая широкая долина, идущая параллельно горам, отделяет Большой Урал от так называемого Малого Урала, состоящего из неинсоляционных (до 300–400 м над уровнем моря) сглаженных гор и хребтов.

Важнейшие черты климата Приполярного и Полярного Урала формируются под влиянием радиационного режима высоких широт, довольно интенсивной циклонической деятельности, большой расчлененности рельефа при меридиональной вытянутости горных хребтов и близости к обширным поверхностям Ледовитого океана (Шварева, 1962).

Средняя годовая температура в высокогорьях составляет $-7,0$ – -8°C , а на прилегающих равнинах — $5,5$ – $6,5^{\circ}\text{C}$. Хорошо выражена температурная инверсия. Безморозный период — 90–95 дней (с конца первой декады июня до второй декады сентября). На восточном склоне Полярного Урала выпадает 500–600 мм осадков. Доля твердых осадков значительна (до 50%), так как зима длится свыше 5 месяцев. Наибольшие запасы снега скапливаются на верхней границе леса.

Характерной чертой растительного покрова Полярного Урала является изменение его с высотой. В районе исследования (на горе Сланцевой, высота 408 м над ур.м.) выражены следующие растительные пояса: горнолесной (до 200 м над ур.м.), подгольцовый (200–300 м над ур.м.) и горнотундровый (выше 300 м над ур.м.).

Глава II. ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКОФЛОРЫ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

I. Изученность грибной флоры Полярного Урала. До начала 1960-х годов микофлора Полярного Урала оставалась совсем неизученной. В специальной литературе упоминалось лишь несколько видов грибов из разных таксономических групп (Бондарцев, 1916; Ячевский, 1927, 1933; Траншель, 1939; Лавров, 1951).

С начала 1960-х годов активно изучается грибная флора Арктики (Васильков, 1967; 1970а, 1970б; Азбукина, 1967; Томили, 1970а, 1970б и др.) и Полярного Урала в частности (Васильков, 1966; Пармасто, 1967; Сирко, 1968, 1970; Сирко, Райтвийр, 1968; Степанова, Сирко, 1970).

Согласно выше перечисленным работам, для Полярного Урала до начала наших исследований было известно около 100 видов грибов.

В настоящее время для этого района установлено 544 вида и 21 форма и разновидность грибов, которые относятся к 4 классам, 24 порядкам, 72 семействам, 261 роду. Указанное число видов включает как литературные данные, так и результаты собственных исследований (Казанцева, 1966, 1968а, 1968б, 1970а, 1970б, 1970в; Степанова, Сирко, Казанцева, 1970; Казанцева, 1971 (в печати); Казанцева, Сирко (в печати); Степанова, Казанцева, в печати).

2. Обзор грибов по отдельным систематическим группам.

Распределение видового состава грибов по классам неравномерное (табл. I). Наиболее полно представлены базидиальные грибы, на долю которых приходится 56,3% от общего числа видов; сумчатые грибы составляют 33,0%. Для двух других классов - *Mycogastres* и *Fungi imperfecti* выявлено 59 видов - 10,8% от общего числа.

Таблица I

Распределение грибов Полярного Урала по таксономическим группам

К л а с с ы и п о р я д к и	Количество (ед.)			% от об- щего чис- ла видов
	Се- мей- ств	Ро- дов	Видов/ форм, разновид- ностей	
I	2	3	4	5
MYXOGASTRES	2	2	3	0,552
ASCOMYCETES	34	83	179/5	33/23,8
Pezizales	5	14	23	
Helotiales	7	27	74/1	
Phacidiales	2	5	13	

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5
Lecanorales	I	I	I	
Ostropales	I	I	I	
Clavicipitales	I	2	2	
Sphaeriales	8	15	28	
Coronophorales	I	I	I	
Plectascales	2	3	9/4	
Dothideales	2	2	5	
Pleosporales	3	9	18	
Hysteriales	I	3	4	
BASIDIOMYCETES	3I	I34	306/I6	56,3/76,2
Tulasnellales	I	I	I	
Tremellales	I	4	8	
Dacrymycetales	I	I	2	
Ustilaginales	I	4	6/I	
Uredinales	2	12	33	
Aphyllorphorales	II	74	172/I3	
Agaricales	12	36	82/2	
Gasteromycetales	I	2	2	
FUNGI IMPERFECTI	6	42	56	10,3
Hyphomycetales	3	27	35	
Melanconiales	I	4	4	
Sphaeropsidales	2	II	I7	
Всего:	72	26I	544/2I	100

Из класса сумчатых грибов для Полярного Урала выявлено 179 видов и 5 форм, которые распределяются между 12 порядками, 34 семействами, 83 родами, что составляет 28,5% от общего числа видов сумчатых грибов, известных для Урала (по данным А.В.Сирко, 1971).

Ведущее место по количеству видов занимает порядок *Helotiales* (74 вида, I форма). Меньшее число видов содержат порядки *Sphaeriales* (28 видов), *Pezizales* (23 ви-

да), **Pleosporales** (18 видов) и **Phacidiales** (13 видов). Остальные характеризуются незначительным числом видов.

Наиболее многочисленной группой на Полярном Урале являются базидиальные грибы – 306 видов и 16 форм и разновидностей, которые распределяются между 8 порядками, 31 семействами и 134 родами. Наибольшее число видов базидиальных грибов относится к порядку **Aphyllorphales** – 172 вида и 13 форм, что составляет 27,4% от общего числа видов афиллофоровых грибов Урала (по данным Н.Т.Степановой, 1971). Богаты видами грибов семейства **Corticaceae** – 47/I и **Polyporaceae** – 70/II, где наиболее многочисленны представители родов: **Peniophora** – 12 видов, **Stereum** – 12 видов, **Athelia** – 7 видов, **Tyromyces** – 12, **Phellinus** – 7 видов и 6 форм и разновидностей, **Fomitopsis** – 6 видов, **Polyporus** – 6 видов.

Из порядка **Agaricales** зарегистрировано на Полярном Урале 82 вида и 2 формы, что составляет 22,3% от общего числа известных на Урале грибов порядка **Agaricales**. Большим разнообразием видов отличаются роды **Collybia**, **Clitocybe**, **Lactarius**, **Russula** и **Omphalina**.

Из класса несовершенных грибов выявлено 56 видов. Большинство родов несовершенных представлено по одному виду.

Сравнение состава микофлоры Полярного Урала с микофлорой Северного и Среднего показало, что флора грибов значительно беднее северотаежных и среднетаежных лесов и частота встречаемости видов меньше.

3. Влияние экологических факторов на распределение микофлоры на Полярном Урале. С у б с т р а т . В связи с приуроченностью грибов к определенному субстрату нами приняты следующие экологические группы грибов: коилофилы, филлофилы, гербофилы, подстилочные сапрофиты, гумусовые сапрофиты, бриофилы, карбофилы, копрофилы, микоризообразователи, карпофилы.

Количественное соотношение экологических групп грибов представлено в таблице 2.

Число гербофильных и филлофильных микромицетов составляют 142 вида и 5 форм, собраны они на растениях 28 семейств. Наибольшее число филлофилов и гербофилов относится к порядкам **Uredinales** (36 видов) и **Helotiales** (33 вида). 21 вид со-

Таблица 2

Распределение грибов по экологическим группам и систематическим классам

Экологические группы	Систематические классы грибов											
	Всего видов форм		Миксо-мшечки		Сумчатые		Базидиальные		Несовершенные			
	чис-ло	%	чис-ло	%	чис-ло	%	чис-ло	%	чис-ло	%		
Коллофилы	306/16	56,3/76,2	3	0,55	74/1	13,65/48	196/15	36/71,4	33	6,1		
Гербофилы	97/5	18/23,8	-	-	53/4	9,9/19	29/1	5,35/4,8	15	2,75		
Филлофилы	45	8,3	-	-	27	4,9	12	3,6	6	1,1		
Гумусовые сапрофиты	29	5,3	-	-	10	1,8	19	3,5	-	-		
Подстилочные сапрофиты	17	3,1	-	-	3	0,55	14	2,55	-	-		
Микроизообразователи	24	4,3	-	-	-	-	24	4,3	-	-		
Бриофилы	14	2,6	-	-	4	0,7	10	1,9	-	-		
Карбофилы	4	0,7	-	-	4	0,7	-	-	-	-		
Карпофилы	2	0,35	-	-	1	0,17	-	-	1	0,17		
Копрофилы	4	0,7	-	-	2	0,35	2	0,35	-	-		
Микофилы	2	0,35	-	-	1	0,18	-	-	1	0,18		
Всего:	544/21	100	3	0,55	179/5	32,9/23,6	306/16	56,25/76,2	56	10,3		

ставляют несовершенные грибы. Большая часть гербофильных микромицетов отмечена на злаковых растениях – 28 видов и I форма, значительно меньше на зонтичных – 12 видов, осоковых и гречишных – по 9 видов и сложноцветных – 8 видов. Разнообразен состав филофильных микромицетов на представителях семейств березовых – 14 видов, ивовых и розоцветных – по 8 и 9 видов и на основых – 7 видов. На растениях из других семейств отмечены лишь единичные виды микромицетов.

Распределение ксилофильных грибов по субстратам также неравномерное. Всего найдено 306 видов и 16 форм, поселяющихся на древесине древесных пород из 4-х семейств (сосновые, березовые, ивовые и розоцветные). Данные о распределении ксилофилов из разных систематических групп по древесным породам представлены в таблице 3.

Все сумчатые грибы из группы ксилофилов встречаются на мертвой древесине. Среди них больше всего найдено на лиственных породах – 40/I, из них только на ольхе встречается 16 видов, 10 видов отмечено на нескольких лиственных породах. Такие грибы, как *Scutellinia scutellata*, *Calycella citrina*, *Mollisia cinerea*, *Hysteroglyphium mori*, *Melomastia mastoidea* и другие развиваются как на лиственной, так и хвойной древесине. На хвойных породах сумчатых грибов зарегистрировано почти вдвое меньше, чем на лиственных.

Базилиальных грибов на древесине найдено 196 видов и 15 форм, из них на хвойных отмечено 86 видов и 5 форм, на лиственных – 95 видов и 10 форм. При этом по числу видов преобладают грибы порядка *Aphyllorphorales*. 15 видов, преимущественно из кортициевых и агариковых, могут развиваться на древесине хвойных и лиственных пород.

Из числа грибов, встречающихся на хвойных породах, только на ели найдено 38 видов, среди которых преобладают трутовые грибы; на лиственнице отмечено вдвое меньше, при этом преимущественно кортициевые. Из числа грибов, отмеченных на лиственных породах, больше всего видов найдено на ольхе и березе, при этом на ольхе более разнообразен состав кортициевых и гидновых грибов, а на березе преобладают представители трутовых.

Таблица 3

Распределение ксилофильных грибов по таксономическим группам
и древесным породам

Таксономические группы грибов	Общее число ксилофилов		Хвойные породы				Лиственные породы						Хвойные и лиственные	
	3	2	все виды	лиственница	ель	ель и ли- ственница	7	8	9	10	11	12		13
I														
MYXOGASTRES	3		2	1		1	1	1						
ASCOMYCETES	74/1		27	12	9	6	40/1	16/1	7	6	1	10		
Perizales	3		1		1		1	1						
Haletiales	35/1		14	8	3	3	19/1	7/1	2	4		6	2	
Lecanorales	1		1		1									
Ostropales	1													
Sphaeriales	19		5	2	2	1	14	6	3	1	1	3		
Coronophorales	1													
Plectascales	4		4		2	2								
Pleosporales	6						5	2	1	1		1	1	
Hysteriales	4		2	2			1		1					

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BASIDIOMYCETES	196/15	86/5	21/1	38/3	27/1	95/10	34/3	25/4	10/1	5	21/1	15
Tulasnellales	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Tremellales	8	2	1	1	-	6	1	1	1	1	2	-
Dacrymycetales	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Arhylophorales	161/13	80/5	18/1	35/3	27/1	71/8	97/3	19/3	8/1	2	15/1	10
Corticiciaceae	47/1	20	7	8	5	19/1	8/1	4	4	1	2	8
Stereaceae	12	8	2	2	4	4	2	2	-	-	-	-
Polyporaceae	70/11	37/4	4/1	19/2	14/1	33/7	7/2	11/3	2/1	1	12/1	-
Hydniaceae	11	1	1	-	-	9	6	2	-	-	1	1
Прочие	21/1	14/1	4	6/1	4	6	4	-	2	-	-	1
Agaricales	24/2	2	1	1	-	18/2	6/1	5/1	1	2	4	4
FUNGI IMPERFECTI	33	22	10	9	3	11	5	4	2	-	-	-
Итого:	306/16	137/5	44/1	56/3	37/1	147/11	56/5	36/4	18/1	6	31/1	22
В % от общего числа видов	100	44,7	14,39	18,32	12/1	48	18,32	11,78	5,88	1,96	10,12	7,18

Остальные экологические группы составляют 17,4% от числа всех видов. Небольшим числом представлены гумусовые сапрофиты, всего 29 видов. К этой группе относятся сумчатые грибы из родов *Peziza*, *Helvella*, *Neottiella*, *Cyathipodia*, а также виды родов *Clavulina*, *Hygrocybe*, *Clitocybe*, *Rhodophyllus*, *Cystoderma*, *Agrocybe* из базидиальных.

Микоризообразователей выявлено 24 вида. Разнообразие их небольшое, но обилие некоторых, особенно в 1965 году было довольно значительным. С лиственницей связаны *Boletinus cavi- res*, *Boletus grevillei* и *Hygrophorus lucorum*, а грибы родов *Leccinum*, *Lactarius*, *Russula* - с березой извилистой и карликовой березкой.

Подстилочные сапрофиты, бриофилы и копрофилы представлены небольшим числом видов, а из карбофилов отмечено только 4 вида - *Peziza boltoni*, *P. violacea*, *Trichophaea abundans* и *Rugonema omphalodes*.

П о я с н о с т ь . Распределение грибов по вертикальным поясам неравномерное. Преобладающее количество видов встречается в горнолесном поясе, где обнаружены грибы почти всех таксономических групп, выявленных для Полярного Урала. Это объясняется наличием в этом поясе большого разнообразия древесной растительности и обилия валежа.

Микофлора равнинной лесотундры также разнообразна, но по количеству видов несколько уступает горнолесному поясу.

При поднятии вверх по растительным поясам заметно убывает число видов из всех таксономических групп. В подгольцовом поясе резко снижается число трутовых грибов, хотя некоторое разнообразие в составе видов сохраняется у грибов порядка *Helotiales* и у кортициевых и агариковых грибов.

В горнотундровом поясе отсутствуют гетеробазидиальные, кортициевые и трутовые грибы, что обусловлено отсутствием подходящего субстрата для их развития. Представители других таксономических групп также малочисленны, за исключением агариковых, которые в горнотундровом поясе отличаются некоторым разнообразием и большим числом видов по сравнению с другими группами грибов.

В распределении основных экологических групп грибов по условиям местообитаний наблюдаются некоторые особенности (табл.4). Грибы из группы ксилофилов по количеству видов богаче представлены в горнолесном поясе, число их убывает в предгорьях и в подгольцовом поясе. В горнотундровом поясе многие виды ксилофилов исчезают. Грибы из группы гербофилов по числу видов преобладают в предгорьях и количество их убывает при поднятии в горы и по поясам. Число филлофилов больше в горнолесном и подгольцовом поясах по сравнению с предгорьями и горнотундровым поясом.

Таблица 4

Распределение экологических групп грибов по условиям местообитаний на Полярном Урале

Экологические группы	Всего видов (ед.)	Равнинная лесотундра	Горная лесотундра		
			горнолесной пояс	подгольцовый пояс	горнотундровый пояс
Ксилофилы	303/16	93/1	226/15	104/1	2
Гербофилы	97/5	70/5	22	36	14
Филлофилы	45	14	31	24	11
Микоризообразователи	24	9	14	13	8
Гумусовые сапрофиты	29	18	9	4	8
Подстилочные сапрофиты	17	3	10	10	1
Бриофилы	14	8	5	3	6
Карбофилы	4	4	-	-	-
Копрофилы	4	4	1	-	-
Карпофилы	2	1	1	1	-
Микофилы	2	-	1	1	1
Всего:	544/21	224/6	320/15	168/1	51

Глава III. РАЗЛОЖЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГРИБОВ НА ПОЛИРНОМ УРАЛЕ

В этой главе дается обзор работ по фитоценолотическому изучению грибов в различных зонах страны и за рубежом. Исследования грибов как компонентов растительных сообществ касаются микофлоры растительных остатков в их пространственном распределении. Для познания процесса распада необходимо исследовать микофлору в зависимости от степени разложения растительного опада и опада, на что впервые указал П.П.Еленев (1923). В результате исследований В.Я.Частухина и М.А.Николаевской и ряда других авторов (Вакин, 1950; Вакин и Оганова, 1947; Молчанов, 1953, 1968; Оганова, 1954; Картавенко, 1960; Степанова, 1970; Родионова, 1970 и др.) выявлены некоторые виды грибов, реализующих распад продуктов опада и мертвой древесины в естественных условиях.

I. Микофлора растительных остатков в некоторых растительных сообществах горной лесотундры. Для выявления видового состава грибов, участвующих в разложении древесины и опада в лесотундре, на горе Сланцевой были заложены постоянные пробные площадки размером 20 x 40, в 9 различных типах растительных сообществ: ельник багульниково-зеленомошный, елово-лиственничный разнотравный лес с ольхой, лиственнично-елово-березовый чернично-зеленомошный лес, лиственничник по багульниково-осоково-сфагновому болоту, лиственничное редколесье по осоково-моршкочковому болоту, лиственничное кустарничково-мохово-лишайниковое редколесье, лиственничное разнотравное редколесье с ольхой, осоково-моховая горная тундра и кустарничково-мохово-лишайниковая каменистая тундра. Исследование микофлоры проводилось по методике В.Я.Частухина (1948). На пробных площадках обследовались древесная, кустарниковая, кустарничковая и травянистая растительность, сухостой, валеж и опад. При этом учитывались все виды сумчатых, базидиальных и несовершенных грибов.

Согласно нашим наблюдениям, в разложении растительных остатков принимает участие разнообразная флора грибов. По видовому составу и частоте встречаемости выделяется - елово-лиственнично-разнотравный лес с ольхой, где обнаружено 140

видов грибов из II порядков, из них II6 видов относится к группе ксилофилов и лиственнично-елово-березовый чернично-зеленомошный лес, где найдено больше 100 видов. В остальных типах растительных сообществ количество видов грибов от 15 до 60.

Основной причиной гибели деревьев являются буреломные ветровалы, а также усыхание вследствие угнетения. Причиной буреломов и ветровалов хвойных деревьев могут быть *Phellinus pini var. abietis*, реже *Fomitopsis pinicola*, *Cenophorella umbrina*, *Polystictus circinatus var. triquetus*; у лиственных пород — *Phellinus igniarius*, *Inonotus obliquus*, *Armillaria mellea*.

На усохших стволах ели и лиственницы поселяются *Hirschiorporus fusco-violaceus* и *H. abietinus*, причем второй вид чаще встречается на лиственнице в поясе лиственничных редколесий. В дальнейшем древесина хвойных разрушается грибами из родов *Gloeophyllum*, *Tyromyces*, *Coriocollella*. В разложении пней на последней фазе важную роль играют *Huophiloma fasciculare* и *Mycena polygramma*.

Разложение древесины лиственных пород — ольхи, березы, ивы — осуществляется комплексом грибов. Первая стадия разрушения вызывается *Phellinus igniarius* и *Ph. laevigatus*. На отмерших стволах и ветках поселяется своеобразная флора сапрофитных грибов — *Eridiopsis griseo-brunnea*, *Fomes fermentarius*, *Dacrymyces ellisii*, *Peniophora erikssonii*, *Irpex lacteus*, *Huophilum coccineum*, *Cerrrena undecolor*, *Polyporus varius*, *Coriolus versicolor*. В дальнейшем древесина разлагается грибами — *Tomentella cinerascens*, *Radulomyces confluens*, *Orbilis coccinella*, *Mollisia ramealis*.

Если в разложении древесины ведущую роль играют базидиальные грибы, то сумчатые имеют немаловажное значение в разложении опада на первых стадиях. В разложении хвойного опада принимают участие *Lophodermium macrosporum*, *L. laricinum*, *Phialea fumosella*, а в разложении лиственного — *Lophodermium versicolor*, *Gnomonia campylostyla*, *G. vulgaris*, *G. setacea*, *G. alniella*, *Venturia chlorospora*. На опаде кустарничков — черники, голубики, водяники обильно встречаются *Venturia myrtilli*, *Sphaeropezia aepetri*.

На последующих стадиях разложение опада и подстилки осуществляется напочвенными макромицетами, среди которых ведущими являются *Collybia dryophila*, *C. buthyracea*, *C. fusipes*, *Mycena pura*, *Ramaria invalii*, *Clitocybe phyllorhiza*, *C. sandiciana* и другие. В разложении травянистых растений участвуют грибы из родов: *Dasyascus*, *Lophodermium*, *Phiala*, *Leptosphaeria* и некоторые другие.

Глава IV. РОЛЬ ГРИБОВ В РАЗЛОЖЕНИИ ДРЕВЕСИНЫ НЕКОТОРЫХ ПОРОД НА ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

В этой главе приводятся литературные данные, освещающие вопросы разложения древесины дереворазрушающими грибами: биология дереворазрушающих грибов и характер воздействия их на химические, физические и механические свойства древесины; стадии распада древесины и сукцессии грибов в разрушаемой древесине; скорость разложения древесины, а также результаты собственных наблюдений.

Работы по изучению скорости разрушения древесины под влиянием грибов проводились различными исследователями в большинстве случаев в лабораторных условиях и связаны преимущественно с изучением противогнилостной стойкости древесины отдельных пород по отношению к различным видам дереворазрушающих грибов. Вопрос же разложения древесного опада в естественных условиях пока изучен слабо.

I. Изучение гниения древесины некоторых пород в естественных условиях (Полярный Урал). Для исследования хода естественного разрушения древесины хвойных пород в условиях Полярного Урала в 1965 году был поставлен полевой опыт в районе х.-д. станицы Красный Камень на горе Сланцевой. Было ардвано по одному модельному дереву ели сибирской (в елово-лиственнично-разнотравном лесу с ольхой; высота дерева - 10 метров, возраст - 200 лет) и лиственницы сибирской (в лиственничном разнотравном редколесье с ольхой; высота - 13,6 метров, возраст - 140 лет). Модельные деревья распиливались на полуметровые кражи, которые в неокоренном состоянии хранились в лесу на почве в течение 4-х лет.

По истечении 2-х, 3-х и 4-х лет на опытных краях изучались характер и размеры грибных повреждений, производились наблюдения за сменой грибов, заселяющих древесину, их видового состава. На торцах и на боковых поверхностях (предварительно окоренных) определялись: цвет и интенсивность окраски и гнили, виды грибов, места поражения. Затем отрезки в поперечном направлении распиливались пополам и раскалывались в радиальном направлении на сектора равной величины. Для анализа брались образцы (от 6 до 15), в зависимости от диаметра отрезка, на каждом из них измерялась максимальная глубина грибных повреждений в заболони и ядре. Результаты измерений для каждого отрезка из комлевой, средней и верхней части дерева обрабатывались вариационно-статистическим методом (Дворецкий, 1961). При сравнительном анализе интенсивности поражения древесины грибами в зависимости от места среза использовалось значение критерия достоверности

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Для изучения скорости распада древесины веток в 1967 г. были заложены опыты на потерю веса древесиной лиственницы сибирской, ели сибирской и ольхи кустарниковой. С этой целью с растущих здоровых деревьев срубались ветви диаметром 2-3 см, длиной 25 см по 50 образцов каждой породы и оставались на подстилке. Каждый образец маркировался и взвешивался. Всего было заложено 250 образцов. Для определения влажности было оставлено по 10 образцов каждой породы в качестве контрольных.

Путем пересчета с вычетом веса воды опытные образцы древесины приводили к абсолютно сухому весу. Скорость распада древесины определялась по потере веса древесиной, по формуле:

$$M = \frac{P_I - P}{P_I} \times 100$$

где M — потеря веса в процентах при хранении образцов в течение определенного срока в естественных условиях, P_I — абсолютно сухой вес образца в граммах в момент закладки опыта; P — абсолютно сухой вес образца в граммах после хране-

нии в течение года и двух лет в естественных условиях. Полученные результаты обрабатывались вариационно-статистическим методом.

При сравнительном анализе скорости распада древесины разных пород использовалось значение критерия достоверности t

Согласно методике М.Л.Дворецкого (1961), различия считаются достоверными, если величина t равна 3 или больше трех. Поскольку при сравнении интенсивности гниения древесины в зависимости от высоты среза и скорости распада древесины некоторых пород в разных экологических условиях наблюдается одинаковая направленность процесса распада, величина t от двух до трех в нашем опыте тоже считается существенной, т.к. она соответствует $P = 0,95$ (т.е. 95% вероятности существования различий, по двустороннему критерию) или больше (Лакин, 1968).

Видовой состав грибов определялся по плодовым телам, а в случае их отсутствия – по спороношениям на образцах, помещенных во влажную камеру.

В результате наблюдений за грибными повреждениями срубленной древесины хвойных пород при хранении ее в условиях леса на Полярном Урале нами выявлены 3 типа грибных повреждений древесины: заболонные грибные окраски, заболонная гниль, внутренняя темнина (внутренняя краснина).

З а б о л о н н ы е г р и б н ы е о к р а с к и .
На опытных отрезках наиболее часто встречается синева, которая обычно появляется на торцах.

По характеру распространения синевы можно различить два типа: 1) синева древесины боковой поверхности; 2) торцовая синева. На боковой поверхности опытной древесины если синева встречается лишь небольшими пятнами в местах срубленных сучьев. У отрезков лиственницы, пролежавших 1 и 2 года в лесу, на древесине наблюдается поверхностная синева под корой в виде сплошных пятен или полос серого цвета, которая проникает вглубь на 0,2–0,3 мм.

Через 3 и 4 года на боковых поверхностях колод под корой обильно развивается только грибной мицелий.

Торцовая синева – сосредоточивается в заболонной части неопиленных торцов. Цвет синевы темно-серый или черный. На отрезках из комлевой части ствола лиственницы синева расположена трапециевидными языками черного цвета, чередующимися с белыми пятнами древесины, где синева отсутствует, но имеются нередко плодовые тела *Stereum sanguinolentum*. На опиленных торцах цвет синевы серо-синий или темно-серый. Данные о распространении синевы в заболонной древесине хвойных пород по срокам хранения ее в лесу приведены в таблице 5. По истечении четырех лет величина синевы вдоль и поперек волокон увеличилась по сравнению с образцами двухлетней давности. При продвижении вверх по стволу размер повреждения древесины заболои возрастает. Заболонная древесина лиственницы поражается синевой вдоль волокон более интенсивно по сравнению с древесиной ели; распространение же синевы поперек волокон у лиственницы идет медленнее, чем у ели.

З а б о л о н н а я г н и л ь . При характеристике стадий гниения древесины нами различаются три стадии (согласно С.И.Вашигу, 1934). Уже после двух лет опыта у комлевых и средних отрезков ели и лиственницы наблюдается гниль заболони I стадии, у верхних отрезков – I и II стадий. Характеризуется она изменением окраски. Здоровая древесина имеет светложелтую окраску, а пораженная заболонной гнилью окрашивается в светло-бурый или красно-бурый цвет. На свежеспиленных торцах комлевых отрезков гниль располагается в виде языков неопределенных очертаний и радиальных полос, проходящий от периферии к центру и чередующихся с пятнами синевы или же иногда смешивающихся с ними. В последнем случае окраска смешанная – синяя с бурым оттенком или бурая с синим оттенком. На опиленных торцах срединных и верхних отрезков встречается заболонная гниль в виде пятен неопределенной формы, окрашенных в светло-бурый цвет.

На продольных разрезах комлевых отрезков пораженная заболонной гнилью древесина окрашена в бледно-инкарнатный и бледно-лиловый цвет, переходящий в последующем в розоватый или мраморно-розовый по направлению к центру. Заболонная древесина средних отрезков с периферии окрашена в табачно-бурый или сигарный цвет, переходящий затем в темно-инкарнатный и инкарнатно-розовый в средней части отрезка.

Таблица 5

Длительность повреждения древесины сизовой по срокам хранения ее в лесу
на Полярном Урале

Часть ствола	Взрось волокон (в % к длине отрезков)						Поперек волокон (в % к диаметру отрезков)					
	2 года		3 года		4 года		2 года		3 года		4 года	
	ель	двст- вен- ница	ель	двст- вен- ница	ель	двст- вен- ница	ел.	двст- вен- ница	ель	двст- вен- ница	ель	двст- вен- ница
Комлевая	11,2	15,2	14,4	18,0	18,0	30,4	11,5	6,7	13,0	7,4	15,5	8,0
Средняя	13,6	16,4	16,0	24,6	53,2		13,3	9,1	16,0	10,0	18,7	10,4
Вершинная	14,4	ТОЛЬКО ГНИЛЬ	18,2	ТОЛЬКО ГНИЛЬ	28,2	ГНИЛЬ	16,2	ТОЛЬКО ГНИЛЬ	21,2	ТОЛЬКО ГНИЛЬ	25,0	ГНИЛЬ

Заболонная древесина верхних отрезков ели поражается гнилью I стадии, при этом окрашена в светло-бурый цвет, а у лиственницы — уже через 2 года — заболонная древесина верхней части ствола поражается гнилью II стадии, переходящей частично в III. Гниль бурая, с черными линиями, мягкая, распадающаяся на волокна. Протяженность гнили III стадии вдоль волокон составляет 7,3 см.

После трех лет гниль заболонной древесины комлевых и средних отрезков I стадии частично переходит во II стадию. Древесина верхних отрезков поражена гнилью во II и III стадиях. Протяженность ее вдоль волокон, во всех случаях равна длине отрезков — 25 см.

По истечении четырех лет заболонная древесина комлевых отрезков поражена гнилью I и II стадии. Гниль II стадии твердая, инкарнатно-розового или желто-рыжего цвета. У отрезков из средней части дерева гниль II стадии, мягкая, окрашена в бурый или инкарнатно-розовый цвет с переходами в желто-рыжий и терракотовый.

Древесина заболони верхних отрезков полностью поражена гнилью II стадии. Гниль мягкая, желто-бурого или кожано-бурого цвета. Разрушение древесины хвойных пород на первых стадиях обусловлено деятельностью грибов — *Stereum sanguinolentum* и *Peniophora sanguinea*.

Как показывают данные опыта, интенсивность распространения гнили вдоль волокон в заболони не зависит от породы дерева и высоты среза в стволе, и уже по истечении трех лет максимальная величина гнили вдоль волокон составляет 25 см (длина опытных отрезков). Интенсивность поражения гнилью поперек волокон значительно выше в верхней части дерева, по сравнению с комлевой и средней. При этом заболонная древесина ели разрушается быстрее, чем лиственницы. С увеличением срока хранения древесины в лесу на почве размеры гнили поперек волокон возрастают во всех случаях (таблица 6).

Внутренняя темнина (красина). Встречается на торцовой поверхности отрезков в ядре на границе с заболонью, чаще на нижней стороне торцов. Располагается она в виде одного большого или нескольких маленьких пятен темно-пурпурового цвета. На поперечных срезах таких образцов

ядровая древесина окрашена в оранжевый цвет, а на продольных - в бледнотерракотовый или телеснорозовый.

Таблица 6

Динамика повреждения древесины заболонной гнилью при хранении древесины в лесу

Часть ствола	Пораженность древесины заболонной гнилью поперек волокон по срокам хранения ее в лесу (в % к диаметру опытных отрезков)					
	2 года		3 года		4 года	
	ель	лиственница	ель	лиственница	ель	лиственница
Комлевая	10,0	3,8	14,0	5,9	17,5	9,4
Средняя	11,3	7,3	19,3	8,6	26,0	12,3
Вершинная	38,7	22,8	47,5	50,0	50,0	25,7

С увеличением срока хранения древесина ядра вдоль волокон окрашивается в бледно-бурый цвет, переходящий впоследствии в грязно-буро-желтый, а затем в темно-инкарнатный.

После двух лет размер краснины в ядре, считая от границы с заболонью, по радиусу торца, у комлевых отрезков составляет 2 см, а у средних - до 4,5 см; у вершинных отрезков ядро поперек волокон буреет полностью. С увеличением срока хранения древесины величина краснины поперек волокон увеличилась у комлевых отрезков до 5 см, у средних - до 7,5 см. Глубина проникновения краснины в ядровой древесине лиственницы вдоль волокон после двух лет в комлевой части дерева равна 3,1 см, в средней части значительно больше - 4,8 см, а в вершинных отрезках в 2 раза больше по сравнению с комлевым отрезком.

Размер краснины ядровой древесины лиственницы вдоль волокон после четырех лет увеличивается по сравнению с двухлетним сроком в 2-3 раза, составляя от 4,5 см до 15,2 см в комлевой части дерева, и от 6,7 см - 18 см - в средней. В ядровой древесине вершинных отрезков внутренняя краснина достигает иногда максимального размера - 25 см. Коэффициент варьирования размеров краснины находится в пределах 17-35%. Точность опыта 5-12%.

Таким образом, поражаемость внутренней красниной ядровой древесины лиственницы вдоль волокон зависит от высоты среза в стволе и срока пребывания ее в лесу. После двух лет наибольшее повреждение красниной отмечено в вершинной части дерева и наименьшее - в комлевой. Та же закономерность наблюдается и после трехлетнего и четырехлетнего срока опыта. Очевидно, ядровая древесина вершинной части ствола интенсивнее поражается грибами по сравнению с комлем. При увеличении срока хранения древесины лиственницы размеры краснины вдоль волокон возрастают во всех частях ствола.

2. О скорости распада древесины при хранении ее в лесу на Полярном Урале. Исследование скорости распада древесины срубленных веток в условиях Полярного Урала проводилось на двух постоянных пробных площадках, расположенных в разных растительных поясах: в горнолесном (едово-лиственничный разнотравный лес с ольхой) и в подгольцовом (лиственничное разнотравное редколесье с ольхой).

Результаты наблюдений за распадом древесины представлены в таблице 7, из которой видно, что средняя годовичная потеря веса древесины хвойных пород в горнолесном поясе значительно больше по сравнению со средней потерей древесины ольхи за тот же срок (критерий достоверности больше 2). В подгольцовом поясе разницы в средних потерях веса древесины ольхи и лиственницы не установлено. С продолжительностью пребывания древесины в лесу величина средней потери сухого веса древесины возрастает у всех пород. Однако потеря веса древесины ольхи за второй год и в горнолесном, и в подгольцовом поясах почти в три раза больше, чем у лиственницы. У ели потеря веса за второй год также большая. Окончательный вывод о скорости распада древесины разных пород можно сделать лишь на основании многолетних наблюдений за распадом древесины в естественных условиях.

3. Флора грибов на срубленной древесине хвойных пород. В результате наблюдений за ходом естественного разрушения древесины лиственницы сибирской, ели сибирской и ольхи кустарниковой в условиях Полярного Урала (горная лесотундра) удалось выявить довольно разнообразную грибную флору, обуславливающую

Таблица 7

Динамика скорости распада древесины некоторых пород при хранении
ее в лесу на Полярном Урале

Название древесной породы	Абсолют- но-сухой вес до опыта	Горюлесной пояс				Подтольцовый пояс			
		средняя годуш- ная поте- ря веса, %	средняя потери веса за 2 года, %	потери веса за второй год, %	средняя потери веса за 2 года, %	средняя годуш- ная поте- ря веса, %	средняя потери веса за 2 года, %	потери веса за второй год, %	
Ель сибирская	100	6,92	9,9	2,98	-	-	-	-	
Лиственница сибирская	100	7,97	8,85	0,88	5,59	6,53	0,94		
Ольха кустар- никовая	100	3,6	6,17	2,57	5,39	8,17	2,78		

процессы распада древесины. Список грибов содержит 46 видов из 4-х классов и 31 рода. На лиственнице отмечено 29, на ели - 23, на ольхе - 8 видов.

4. О смене грибов в разрушаемой древесине. Опыт четырех-летнего хранения в лесу древесины ели, лиственницы и ольхи позволил установить некоторую последовательность в заселении древесины грибами в зависимости от срока нахождения ее в лесу на подстилке (таблица 8). Основную роль в распаде древесины на первых стадиях играют грибы - субдеструкторы - *Stereum sanguinolentum* и *Peniophora sanguinea*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эколого-систематический анализ микрофлоры исследуемого района является важным этапом при разрешении проблемы распада растительных остатков и выяснении роли грибов в этом процессе.

В результате микофлористических исследований, а также обобщения имеющихся литературных данных, на обследованной территории выявлено 544 вида и 21 форма и разновидность грибов из 4-х классов и 24 порядков, относящихся к 261 роду и 72 семейству. 400 видов указываются впервые для Полярного Урала, 141 - впервые для Урала и 3 вида отмечаются впервые для СССР.

Наиболее богато и разнообразно представлены афиллофоровые (172 вида и 13 форм) и агариковые (82 вида и 2 формы) грибы из класса базидиальных, гелоциевые (74 вида и 1 форма) и сферические (28 видов) из сумчатых.

Установлены следующие экологические группы: ксилофилы, гербофилы, филофилы, подстилочные сапрофиты, гумусовые сапрофиты, микоризообразователи, копрофилы, карбофилы, карнофилы, бриофилы, микофилы. Наибольшее число видов насчитывают ксилофилы - 306 видов и 16 форм, несколько меньше гербофилы - 97 видов и 5 форм и филофилы - 45 видов.

Паразитные и сапрофитные грибы проявляют иногда очень узкую специализацию по отношению к определенным родам или видам высших растений. Наибольшее число микромицетов из группы гербофилов зарегистрировано на представителях семейства злаковых - 28 видов и 1 форма, на зонтичных - 12, на гречишных и осоковых - по 9 видов, а филофильные грибы разнообразнее представ-

Продолжение таблицы 8

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I									
<i>Melomastia paradoxa</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	-
<i>Trematosphaeria errabunda</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	-
<i>Mutillidion karstenii</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	+
<i>Tulasnella violae</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	+
<i>Sistotrema brinkmannii</i>	+	+	-	+	+	-	-	+	+
<i>Athelia galzini</i>	+	+	-	+	+	-	-	+	+
<i>Peniophora sanguinea</i>	+	+	-	+	+	-	-	+	+
<i>Hypodontia hastata</i>	-	-	+	+	+	-	+	-	-
<i>Stereum sanguinolentum</i>	+	+	-	+	+	-	+	-	+
<i>Oospora lutea</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Trichoderma lignorum</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Trichoderma koningi</i>	-	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Cephalosporium acremonium</i>	-	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>Aspergillus glaucus</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Penicillium commune</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	+
<i>Acromonium verticilliatum</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Verticillium heterocladum</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Terula ligniperda</i>	-	-	+	+	-	+	+	-	+
<i>Harziiscium antiquum</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>Pallasteria pallidans</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	+
<i>Trichosporium heteromorpha</i>	-	+	-	+	-	-	+	+	+

Продолжение таблицы 8

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I									
<i>Rispora monilioides</i>	-	+	-	-	+	+	+	+	-
<i>Rispora nigra</i>	+	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Cladosporium elatum</i>	-	+	-	+	-	+	+	+	-
<i>Cladosporium herbarum</i>	+	+	+	+	-	+	+	-	-
<i>Macrosporium bifurcum</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>Pirobasidium sarcoides</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>Sphaeronema cylindricum</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>Sphaeronema pilliferum</i>	+	-	+	+	-	-	+	+	-
<i>Dothiorella populnea</i>	-	-	+	+	+	-	+	-	+
<i>Aposphaeria epileuca</i>	-	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Aposphaeria pinea</i>	+	-	-	+	-	-	-	+	+

лены на видах семейств: березовых - 14, ивовых - 8 и сосновых - 7 видов.

Распределение ксилофилов по древесным породам неравномерное. Наибольшее число видов - 147 и 11 форм - отмечено на лиственных породах, меньшее на хвойных - 137 видов и 5 форм. Приуроченность грибов из различных таксономических групп к определенным древесным породам неодинакова. На ели и березе наибольшее число видов составляют представители семейства *Tru-*товых, на лиственнице и ипе преобладают виды порядка *Helotiales* и семейства *Corticaceae*. Наибольшее число видов семейства *Hydnaceae* обнаружено на ольхе.

Для грибной флоры Полярного Урала характерно убывание числа видов при поднятии от равнинной части в горную. Исключение составляют афиллофоровые и сферические грибы, наиболее богато представленные в горнолесном поясе, что объясняется приуроченностью их к древесине.

Преобладающее количество грибов встречается в горнолесном поясе, где обнаружены грибы из всех порядков, выявленных для Полярного Урала. Состав грибов подгольцового пояса при значительном разнообразии видов более беден в сравнении с горнолесным поясом. Микофлора горнотундрового пояса сходна с микофлорой равнинной лесотундры, но более бедна видами.

Распределение грибов из разных экологических групп по поясам зависит от характера растительности. Грибы из группы ксилофилов и филофилов по количеству видов богаче представлены в горнолесном поясе (соответственно, 226 видов и 15 форм и 31 вид). Гербофильные грибы преобладают в равнинной лесотундре (70 видов и 5 форм).

В результате изучения микофлоры, реализующей распад растительных остатков в различных типах растительных сообществ горной лесотундры установлено следующее. Основная фаза разрушения еловой и лиственничной древесины вызывается еловой губкой *Phellinus pini var. abietis* и реже - окаймленным трутовиком *Fomitopsis pinicola*. На начальных стадиях распада сухостойной древесины хвойных пород важное значение имеют *Hirschioporus fusco-violaceus*, *H. abietinus*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Stereum sanguinolentum*, *St. sulcatum*. В дальнейшем упавшие стволы разлагаются разнообразной микофлорой дере-

воразрушающих грибов, среди которых преобладают виды подсемейств *Porioideae* и *Tyromycetoidae*. На конечных стадиях распада древесины хвойных преобладают кортициевые грибы. Шляпочные грибы развиваются на сильно разложившихся стволах. Отмирание деревьев лиственных пород вызывают *Phellinus igniarius*, *Ph. laevigatus* и *Inonotus obliquus*. В последующем древесина лиственных пород разрушается грибами из подсемейств *Corioloideae* и *Polyporoideae*.

В разложении опада и подстилки важное значение имеют шляпочные грибы и микромитеты.

Четирехлетние наблюдения за естественным распадом древесины хвойных пород в условиях Полярного Урала позволили выявить основные типы грибных повреждений: синева, заболонная гниль, краснина ядра, а также виды грибов, обуславливающих эти повреждения.

Глубина проникновения синевы в заболонной древесине вдоль волокон значительно больше у лиственницы (7,6-13,3 см), чем у ели (4,5-7 см), а поперек волокон - у лиственницы меньше (2,3-2,7 см), чем у ели (2,8-3,1 см).

Интенсивность поражения древесины заболонной гнилью вдоль волокон одинакова у обеих пород, а поперек волокон у лиственницы несколько меньшая (1,8-3,2 см), чем у ели (3,5-4,0 см).

Разрушение древесины хвойных пород идет более интенсивно в вершинной части ствола, по сравнению с комлевой; размеры грибных повреждений древесины с увеличением срока хранения ее в лесу возрастают во всех случаях.

Скорость распада древесины веток ольхи, ели и лиственницы различна в зависимости от поясности и породы дерева. У ольхи потеря веса древесины за первый год меньше, чем у ели и лиственницы, а за второй год - почти в 3 раза больше, чем у лиственницы. У ели потеря веса за второй год также большая. При этом потеря веса древесины ольхи по истечении одного года и двух лет больше в подгольцовом поясе, а у лиственницы - в горнолесном.

Выявлено 46 видов грибов, обуславливающих первые стадии распада древесины. Основными возбудителями синевы хвойных является *Ophiostoma piceae*, а ольхи - *Torula ligniperda*. Заболонную гниль вызывают базидиальные грибы - *Stereum sanguinolentum*, *Peniophora sanguinea* и *Hydodontia hastata*.

Дальнейшие исследования по распаду растительных остатков должны быть направлены на определение физиологической активности основных видов грибов, вызывающих разложение, познание закономерностей формирования грибных комплексов и их смены в зависимости от стадий распада.

Материалы диссертации опубликованы в следующих работах:

1. К микофлоре восточного склона Полярного Урала. - Зап.Свердловского отд. Всесоюз. бот. о-ва, вып.4, Свердловск, 1966.
2. О головневых и ржавчинных грибах Полярного Урала. - Мат-лы отч. сессии Ин-та экологии растений и животных за 1967 г. Ботаника. Свердловск, изд-во УФАН СССР, 1968а.
3. О сезонном развитии высших грибов на Полярном Урале. - Мат-лы отч. сессии Ин-та экологии растений и животных за 1967 г. Ботаника. Свердловск, изд-во УФАН СССР, 1968б.
4. Агариковые грибы, собранные на Полярном Урале. - Экология растений и геоботаника. Мат-лы отч. сессии Ин-та экологии растений и животных за 1968 г. Свердловск, изд-во УФАН СССР, 1970а.
5. К вопросу о скорости распада древесины некоторых пород в условиях Полярного Урала. - Экология растений и геоботаника. Мат-лы отч. сессии Ин-та экологии растений и животных за 1968 г. Свердловск, изд-во УФАН СССР, 1970б.
6. К флоре базидиальных грибов Полярного Урала. - Ботанические исследования на Урале. Зап. Свердловского отд. Всесоюз. бот. о-ва, вып.5. Свердловск, 1970в.
7. Влияние экологических факторов на распределение грибов в зоне лесотундры (в соавторстве с Н.Т.Степановой и А.В.Сирко). - Продуктивность биогеоценозов Субарктики. Свердловск, изд-во УФАН СССР, 1970.
8. О грибах, поселяющихся на срубленной древесине хвойных пород при нахождении ее в лесу (Полярный Урал). - Тезисы доклада на VI Прибалтийском симпозиуме мико- и лихенологов (в печати).
9. Роль грибов в разложении древесины и опада в зоне лесотундры. - Ж. Микология и фитопат. (в печати).

10. Новые материалы к флоре базидиальных грибов лесотундры (в соавторстве с Н.Т.Степановой). - Сборник по МБП (в печати).
11. О роли грибов в распаде древесины лиственницы сибирской на Полярном Урале. - Ж. Экология №2 1971 г.
12. Базидиальные грибы некоторых растительных сообществ горной лесотундры (в соавторстве с Н.Т.Степановой). - Сборник по МБП (в печати).
13. Сумчатые грибы как компоненты некоторых растительных сообществ Полярного Урала (в соавторстве с А.В.Сирко). - Сборник по МБП (в печати).
-

НС 29219 ПОДПИСАНО К ПЕЧАТИ 8/У-71 г.
ОБЪЕМ 2 ПЕЧ.Л.

ТИРАЖ 150

ФОРМАТ 60x84 1/16
ЗАКАЗ 931

ЦЕХ № 4 ОБЪЕДИНЕНИЯ "ПОЛИГРАФИСТ",
СВЕРДЛОВСК, УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 9