

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени В. Л. КОМАРОВА

На правах рукописи

МИХАЙЛОВСКИЙ
Леонур Васильевич

**МАКРОМИЦЕТЫ (ПОРЯДОК AGARICALES)
ХИБИНСКОГО ГОРНОГО МАССИВА**

(БОТАНИКА — 03.00.05)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

ЛЕНИНГРАД
1975

Работа выполнена в Отделе низших растений Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР в 1972-1975 гг.

Научный руководитель кандидат биологических наук
Б. П. Васильков,

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук И. И. Журавлев,
кандидат биологических наук Л. Г. Бурова.

Отзыв дан кафедрой ботаники Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова,

Диссертация принята к защите Ученым Советом Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР 6 октября 1975 года.

Автореферат разослан "___" _____ 1975 г.

Защита состоится "29" XII 1975 г. в 14 часов на заседании Ученого совета по адресу: 197022, Ленинград, ул. проф. Попова, д. 2, Ботанический институт им. В. Л. Комарова, зал Ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института,

Ученый секретарь Совета Д. В. Лебедев,

ВВЕДЕНИЕ

Базой углубленной разработки теоретических проблем и решения ряда практических задач советской микологии является расширение флористических исследований и полная инвентаризация состава грибов всей страны.

Исследования макромицетов в Советском Союзе проводились неравномерно и в недостаточных масштабах. В частности, почти совсем оказалась необследованной территория Кольского полуострова.

Впервые о некоторых видах шляпочных грибов Кольского полуострова сообщил в 1927 г. С.И.Ванин. Незначительные сведения о макромицетах этой территории содержатся в работах Ф.Г.Иванова-Дитлова (1928), Н.А.Аврорина (1933), Ю.Д.Цинзерлинга (1935), В.Ю.Фридолина (1936), О.И.Семенова Тянь-Шаньского (1938), М.И.Владимирской (1948), Л.А.Лебедевой (1949).

В 1930-1935 гг. в Хибинах проводили микологические сборы В.Г.Траншель, С.С.Ганешин, Е.И.Штейнберг, М.Х.Качурин, Ю.Д.Цинзерлинг. В результате был составлен рукописный список грибов, определенных В.Г.Траншелем, который включает 135 видов преимущественно макромицетов-паразитов. В 1934-1936 гг. сбору агариковых грибов в Хибинах значительное внимание уделил М.Х.Качурин, в определении которых принял активное участие Р.Зингер. Однако в итоге этой сравнительно большой работы никаких публикаций к сожалению сделано не было. Позднее сведения о произрастании в этом районе некоторых видов агариковых грибов можно найти в публикациях Б.П.Василькова (1954а, 1954б, 1955, 1956а, 1956б, 1966) и В.И.Шубина (1973).

К настоящему времени в пределах Хибин выявлено 385 видов грибов, среди которых только 36 - принадлежат к рассматриваемому здесь порядку Agaricales (Неофитова, 1972).

Для настоящих исследований макромицетов на Кольском полуострове нами был выбран Хибинский горный массив, которому советские ботаники уделяют исключительно большое внимание. Целью работы было выявление видового состава шляпочных грибов, изучение характера их распределения и фенологии в зависимости от эколого-фитоценологических условий, а также описание народнохозяйственного значения грибов, произрастающих в Хибинах. Поле-

ные исследования проводились в июне-сентябре 1973 и 1974 гг., в результате которых была собрана коллекция в 1600 гербарных образцов шляпочных грибов. В настоящее время после определения они хранятся в Гербарии отдела низших растений Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР. В работе использован также критически пересмотренный гербарный материал шляпочных грибов, собранных в Хибинах М.Х. Качуринным в 1934-1936 гг. и Б.П. Васильковым в 1946 г.

Диссертация выполнена под руководством старшего научного сотрудника, кандидата биологических наук Б.П. Василькова, которому автор выражает глубокую благодарность за руководство, ценные советы, указания и постоянную помощь в работе.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Хибинский горный массив (Хибинны) расположен в средней части Кольского полуострова у его западной границы, между озерами Имандра и Умба. Протяженность Хибин с севера на юг около 45 км, с запада на восток около 50 км. Средняя абсолютная высота гор - 1000-1100 м.

В геологическом отношении Хибинны представляют собой огромный лавколит, внедрившийся в окружающие породы древнего кристаллического щита (Галахов, 1961). В формировании рельефа большую роль сыграли тектонические процессы и деятельность ледников. Гидрографическую сеть слагают многочисленные реки, речки, ручьи, озера и мелкие водоемы.

Климат Хибин определяется высоким широтным положением местности - на 1° к северу от Полярного круга и сравнительной близостью теплого течения Гольфстрим. Зима длительная, но не очень холодная, с сильными ветрами. Лето короткое, холодное, влажное или, напротив, засушливое. Вегетационный период в среднем 100-105 дней, начинается примерно в первой декаде июня.

Почвы скелетные, часто щебневатые, маломощные, супесчаные и песчаные, от щелочных до кислых.

В соответствии с картой растительности Европейской час-

ти СССР 1950 г. растительный покров в Хибинах разделяется на 4 высотных пояса: 1) лесной, 2) субальпийский, 3) альпийский и 4) пояс высокогорной каменистой пустыни.

ГЛАВА II. АНАЛИЗ ФЛОРЫ МАКРОМИЦЕТОВ

1. Систематический анализ

На территории Хибин выявлено 513 видов и 7 форм шляпочных грибов, относящихся к 79 родам, 15 семействам порядка Agaricales.

Наиболее крупными семействами являются Tricholomataceae (142 вида, 27,7%), Cortinariaceae (180 видов, 25,3%), Russulaceae (63 вида, 12,3%), Entolomataceae (38 видов, 7,4%), Strophariaceae (30 видов, 5,9%), Coprinaceae (30 видов, 5,9%), Nudgrophogaceae (23 вида, 4,5%). Наибольшее число видов содержат следующие роды: Cortinarius (51 вид, 9,9%), Russula (34 вида, 6,6%), Muscena (31 вид, 6%), Lactarius (29 видов, 5,7%), Clitocybe (28 видов, 5,5%), Inocybe (23 вида, 4,5%), Tricholoma (20 видов, 3,9%), Galerina (19 видов, 3,7%), Nolanea (15 видов, 2,9%), Hebeloma и Nudgocybe (по 14 видов, 2,7%), Psathyrella (13 видов, 2,5%), Leptonia и Pholiota (по 11 видов, 2,1%), Coprinus и Entoloma (по 10 видов, 1,9%). Остальные роды имеют менее чем по 10 видов.

Сравнительно большое количество грибов из рода Lactarius во флоре, а также небольшое количество из рода Suillus, подчеркивают более западный ее характер. Незначительная роль родов Nudgrophogus, Amanita, Agaricus, Boletus и Lepista, а также принадлежность родов Galerina и Nolanea к числу крупнейших 10 родов, свидетельствуют о бореальных чертах нашей флоры.

В главе приведено сравнение флоры Хибин с некоторыми флорами других районов СССР.

2. Географический анализ

Вопросы географии грибов до сих пор остаются очень слабо разработанными вообще. Отсутствуют также и единые общие принципы географического анализа флоры, из-за чего известные классификации большинства авторов не поддаются сравнению.

В данной работе мы попытались провести географический анализ агариковых грибов Хибин, положив в основу их распространение в современных растительно-климатических зонах земного шара. Только зональный принцип дает возможность правильно понять взаимоотношения между горными и равнинными частями ареалов и рассматривать явление вертикальной поясности как проявление горизонтальной зональности.

Учитывая зональную приуроченность отдельных видов грибов, мы объединим их ареалы в группы, которые характеризуем как географические элементы. Исходя из специфики анализируемой флоры и на основе имеющихся сведений, мы выделяем пять таких элементов: аркто-альпийский, бореальный, гипсарктомонтанный, голарктический и мультирегиональный.

Аркто-альпийский элемент в нашей флоре представлен 12 видами (2,3%). Все они встречаются довольно редко и только *Hugoscybe vitellina* и *Russula alpina* являются широко распространенными видами.

Гипсарктомонтанный элемент объединяет 45 видов (8,7%). Почти все они распространены в Хибинах очень широко. Некоторые из них, например, *Amanita alba*, *Lactarius uvidus*, *Piloscybe montana*, *Russula aeruginea* встречаются во всех вертикальных растительных поясах. Другие же обитают только в альпийском, либо в субальпийском или лесном. Отдельные виды, например, *Hugoscybe turunda*, *Laccaria striatula*, *Nolanea staurospora* произрастают как в альпийском, так и в лесном поясах.

К бореальному элементу относится 415 видов и форм (79,8%) грибов. Подавляющее большинство их распространены в Хибинах равномерно по всему лесному поясу и многие из них в отдельных фитоценозах плодоносят весьма обильно. Это - *Armillariella mellea*, *Clitocybe odora*, *Cortinarius allutus*, *C. simulatus*, *Entoloma clypeatum*, *Gomphidius roseus*, *G. rutilus*, *Hugorhizus eburneus*, *Inocybe gauvarata*, *Micromphale perforans*, *Paxillus filamentosus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Suillus luteus* и др. Однако в лесах произрастают и редкие виды, каждый из которых известен из одного-двух пунктов. Такими

являются: *Clitocybe cerussata*, *Cortinarius balteatus*, *C. diabolicus*, *C. salor*, *C. violaceus*, *Cystoderma cinnabarinum*, *Inocybe umbrina*, *Muscena abramsii*, *Rhaeocollybia jennyaе* и др. Небольшая группа бореальных видов занимает активные позиции в лесных ассоциациях, но довольно часто встречаются и в тундровых. Это - *Agrocybe praesox*, *Amanita muscaria*, *A. vaginata*, *Clitocybe inornata*, *C. squamulosa*, *Collybia tuberosa*, *Cortinarius collinitus*, *C. mucosus*, *Hygrocycbe conica*, *Lecanium testaceoscabrum*, *Rozites caperatus* и др. Несколько бореальных видов были однажды встречены лишь в тундрах. Это - *Escillia rusticoides*, *Galerina subbadipes*, *G. vittaeformis*, *Hygrocycbe miniata*, *Laccaria tortilis* и некоторые другие.

Голарктический элемент включает 8 видов (1,5%). Среди них *Clitocybe vinorica*, *Cortinarius anomalus*, *Nebeloma crustuliniforme*, *Inocybe lasera* и др. Все они произрастают в лесной зоне и встречаются редко. Исключение составляет лишь *Inocybe lasera*. Этот вид распространен в горном массиве во всех высотных поясах и нередко плодоносит обильно.

Мультирегиональный элемент представлен 40 видами (7,7%). Среди них многие связаны с рудеральными местопроизрастаниями, например, *Anellaria phalaenagam*, *A. semiovata*, *Conocybe lactea*, *C. rickenii*, *C. tenera*, *Coprinus comatus*, *C. micaceus*, *Panaeolus fimicola* и др., а также - с различными лесными фитоценозами, например, *Agaricus silvaticus*, *Strepitotus applanatus*, *Gymnopilus penetrans*, *Hygrocycbe coccinea*, *Inocybe fastigiata*, *Lepiota clurolaria*, *Muscena galericulata* и др. Некоторые виды произрастают и в тундровых ассоциациях.

При одновременном рассмотрении географических элементов и групп ареалов особенности видового состава агариковых грибов Хибин обнаруживаются более наглядно (см. таблицу).

Как следует из таблицы, агариковые грибы, произрастающие в Хибинах, широко распространены в Голарктике, а также встречаются в лесах умеренной зоны южного полушария. Более 4/5 видов флоры являются бореальными, при этом одна половина их имеет циркумполярное распространение, а вторая - представлена лишь в одном или двух секторах Голарктики.

Географический элемент Группы ареалов	Аркто-альпийский	Гипо-аркто-монтанный	Боре-аль-ный	Гол-аркти-ческий	Мультире-гиональ-ный	Все-го
Европейская	5	17	74			96
Евразийская	3	11	86			100
Евразийско-американская	2	11	130	1		143
Еврамериканская	2	4	25			31
Евр-африканская			8			8
Евразийско-африканская		1	18			19
Евразийско-американско-африканская		1	40	7		48
Еврамериканско-африканская			3			3
Евразийско-американско-австралийская			15			15
Космополитная			16		40	56
Всего	12	45	415	8	40	520

Для подавляющего большинства видов и форм грибов Хибинский горный массив является крайней северной точкой нахождения их вообще. Примечательно также, что в его флоре оказалось 58 видов грибов (11,1%), обнаруженных в СССР впервые. Почти все они входят в европейскую группу ареала: - *Agaricus aestivalis*, *Amanita umbrinolutes*, *Arrenhena auriscalpium*, *Calocybe onychina*, *Clitocybe alnetorum*, *Coprinus plagioporus*, *Cortinarius atropusillus*, *C. samurus*, *C. causticus*, *C. latobalteatus*, *C. levipileus*, *C. tubulipes*, *Entoloma griseoluridus*, *Entoloma majaloides*, *E. platyphylloides*, *Hebeloma circinans*, *H. fusipes*, *Hohenbuehelia longipes*, *Hemimuscena pseudocrispula*, *Hygrocycbe mollis*, *H. riparia*, *Hygrophorus hyacinthinus*, *Lactarius luteus*, *Leptoglossum queletii*, *Leptonia nefrens*, *L. poliopus*, *Marasmius fissipes*, *Muscena atrochalybaea*, *Naucoria striatula*, *Nolanea farinolens*, *N. lucida*, *N. paludosa*, *N. tenella*, *N. veno-*

sa, *Phaeocollybia lugubris*, *Pluteus pallescens*, *Psilocybe muscorum*, *Russula alnetorum*, *R. aurantiaca*, *R. chamaeleontina* var. *ochracea*, *R. mairei*, *Stropharia thrausta*, *Tricholoma rickenii*. 13 видов имеют евразийский ареал: *Calerina pseudobadipes*, *G. salicicola*, *G. subannulata*, *G. subbadipes*, *Hydroporus trichoderma*, *Inocybe ovalispora*, *Laccaria striatula*, *Lerptonia rosea*, *Muscena abramsii*, *M. polyadelpa*, *M. viridimarginata*, *Nolanea rhombisporus*, *Pleurotellus hypnophilus*. Евразийско-африканский ареал имеет *Muscena algeriensis*, евразийско-американский - *Hugbosybe marchii*.

Эндемизм в нашей флоре выражен очень слабо. Пока можно назвать лишь один узко-локальный эндем - *Laccaria chibinensis*, описанный из восточной части Хибинского горного массива (Михайловский, 1974а). Вполне возможно, что эндемизм здесь выражен сильнее на уровне внутривидовых таксонов (в ранге особых форм), однако из-за отсутствия достаточного количества материала установить нам этого не удалось.

3. Экологический анализ

Ведущими факторами в развитии и распределении макромицетов в условиях Хибин являются влажность субстрата и его термический режим при ведущем значении форофитов.

Из наблюдений было установлено, что длительное отсутствие осадков в течение вегетационного периода, равно как и исключительное обилие их влияют на плодоношение грибов отрицательно. Однако, в целом, частые летние осадки оказываются более благоприятными для них. Так, в засушливое лето 1973 г. в Хибинах было зарегистрировано 256 видов макромицетов, а в дождливое 1974 г. - 336. Самую опутимую прибавку в последнем случае дали представители семейства *Hugophoraceae*, *Russulaceae*, а из остальных - роды *Tricholoma* и *Cortinarius*.

В исследуемом районе отмечена довольно многочисленная группа макромицетов, на плодоношение которых стимулирующее действие оказывает снижение температуры после теплого летнего периода до 6-3° вплоть до кратковременных заморозков. К таким грибам относятся: *Armillariella mellea*, *Clitocybe tuba*, *Cortinarius infractus*, *C. tubulipes*, *Cystoderma car-*

charias, *Hohenbuehelia longipes*, *Hygrophorus hyacinthinus*, *H. hypolejus*, *Tricholoma portentosum*, *T. sudum* и другие.

Субстрат и микоризный симбионт для агариковых грибов, как гетеротрофных организмов является очень важным фактором. В соответствии с этим грибы относят к различным эколого-биологическим группам. Виды, слагающие флору Хибии, представлены следующими группами: микоризообразователями, подстилочными сапрофитами, гумусовыми сапрофитами, ксилофилами, бриофилами, копрофилами, микофилами и карбофилами.

Микоризообразователи - самая многочисленная в видовом отношении группа (182 вида и форм, 35%). Почти все они обитают в лесах. Наибольшее разнообразие их у берез (*Betula tortuosa*, *B. пана*) - 123 вида и форм: у сосны - 51 вид, у ели - 43, общих для сосны и ели - 18, у ольхи - 11, у ивы - 4, у рябины - 1. В ряде случаев было установлено своеобразие некоторых связей грибов с древесными породами. В ассоциациях, где отсутствуют сосна и ель, а произрастает береза, часто в качестве симбионтов отмечались виды грибов, которые в более южных лесах страны, как правило, образуют микоризу с хвойными породами деревьев. Такими - оказались: *Cortinarius acutus*, *C. alboviolaceus*, *C. junghuhnii*, *C. subbalteatus*, *Rozites caperatus*, *Russula delicata*, *Tricholoma virgatum* и некоторые другие. Ряд видов грибов, которые в средней полосе страны обычно связаны с дубом или липой, в условиях Заполярья образуют микоризу с другими лиственными породами. У березы были отмечены *Cortinarius hinnuleus*, *C. multiformis*, *C. rigidus*, *Hygrophorus leucorhaeus*, *Tricholoma terreum*, *Russula anatina*; у рябины - *Hygrophorus nemoreus*; у ольхи - *Inocybe geophylla*. Обычные симбионты пихты, кедра и лиственницы образуют в Хибинах микоризу с елью (*Cortinarius paleaceus*, *Hygrophorus erubescens*, *H. pudorinus* и др.) или с сосной (*Cortinarius claricolor*, *C. salor* и др.). А такие "преданные" симбионты сосны как *Suillus bovinus*, *S. luteus* и *S. variegatus* произрастают не только в сосняках, но и нередко в березово-еловых лесах южной части Хибин, где сосна не встречается.

Подстилочных сапрофитов во флоре насчитывается 99 видов (19%). Произрастают эти грибы обычно на подстилке, состоящей

из растительных остатков. На перезимовавшем опаде, который сохраняет свою структуру из листьев и хвои, развивается сравнительно небольшая группа грибов. Это - *Clitocybe sandicans*, *Collybia maculata*, *Micromphale perforans*, *Muscena aurantiomarginata*, *M. flavoalba*, *M. galopoda* и некоторые другие. Гораздо многочисленнее группа грибов, мицелий которых развивается в плотных средних и нижних слоях разлагающейся подстилки. Чаще других здесь встречаются *Clitocybe dealbata*, *C. gibba*, *C. squamulosa*, *Cystoderma granulorum*, *Tubaria furfuracea*, *Psathyrella fusca* и многие другие виды.

Гумусовые сапротиты составляют почти четвертую часть микрофлоры (127 видов, 24,4%). Они не обладают определенной приуроченностью к субстрату и даже в лесах не имеют ярко выраженной связи с древесными породами, встречаясь в самых различных фитоценозах, на самых различных почвах, содержащих хорошо минерализованный органический слой. К этой эколого-биологической группе принадлежат все виды родов *Agaricus*, *Hygrosybe*, *Leptonia*, большинство видов родов *Entoloma*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Kolanaea*, *Omphalina*, а также некоторые виды из других родов.

Ксилофилы по своему видовому разнообразию занимают четвертое место в нашей флоре (70 видов, 13,5%). Они обитают на древесине. Самой "любимой" породой в Хибинах у ксилофилов является береза. На ее древесине развивается 80 видов грибов, на еловой - 27, на рябиновой - 16, на сосновой - 14, на ольховой - 8, на ивовой - 2. Наиболее активно проявляют себя виды родов *Huholoma*, *Muscena*, *Pholiotia*, а также *Armillariella mellea* и *Pleurotus pulmonarius*. Нами выделены 3 группы ксилофильных грибов, реализующих различные стадии гумификации древесины.

Бриофилов насчитывается 20 видов (3,8%). Они развиваются на мхах и на их отмерших частях, чаще всего встречаясь в горных тундрах. Среди них - *Dermosybe palustris* var. *sphagnetii*, *Dermosybe sphagnetigena*, *Galerina sphagnetorum*, *Hydropus trichoderma*, *Leptoglossum lobatum*, *L. queletii* и др.

Копрофилов во флоре Хибин 14 видов (2,7%). Распространены они главным образом на рудеральных участках. Самыми обыч-

ными являются: *Anellaria semiovata*, *Conocybe rickenii*, *Coprinus cinereus*, *C. ephemerus*, *Panaeolus fimicola*, *Psilocybe merdaria*.

Карбофилы обнаружено 6 видов (1,2%). Встречались они на гарях и старых кострищах. Наиболее распространены: *Coprinus angulatus*, *Fayodia naura* и *Pholiota carbonaria*.

Микофилы представлены всего двумя видами: *Collubia cirrhata* и *C. tuberosa*. Развивались они на старых плодовых телах сыроежек. Самым распространенным видом является *C. tuberosa*.

ГЛАВА III МАКРОМИЦЕТЫ ОСНОВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ХИБИНСКОГО ГОРНОГО МАССИВА

Характерной особенностью Хибин является сложная горизонтальная и вертикальная структура биогеоценозов. Для изучения грибов в таких условиях мы применили маршрутный (линейный) метод, при котором макромицеты регистрировались на трансектах, проходящих через всю территорию фитоценоза. Частота наблюдений во всех сообществах, за исключением высокогорной каменной пустыни, проводилась через 6-10 дней. Это дало возможность получить сравнительные данные о флористическом составе грибов, их экологии и фенологии по группам ассоциаций высотных поясов и по азональным группировкам.

1. Лесной пояс

В лесах Хибин - березовых, березово-еловых, сосновых и ольховых - сосредоточено 84% (439 видов) всей местной флоры макромицетов. В них обитает подавляющее большинство микоризообразователей и почти все виды ксилофилов и подстилочных сапрофитов.

Леса березовые произрастают на месте вырубок и гарей. Древостой в них состоит из *Betula tortuosa*. В этих лесах выявлен 91 вид агариковых грибов. Богаче всего представлены семейства *Tricholomataceae* (23 вида) и *Cortinariaceae* (20). Более трети видов составляют микоризообразователи (34). Примерно столько же гумусовых и подстилочных сапрофитов. Систематическое разнообразие грибов выражено ярче в кустарничково-травяной группе ассоциаций. Чаще других встречаются: микори-

зообразователи - *Laccaria laccata*, *Lecaninum testaceoscabrum*, *L. scabrum f. cinnamomeum*, *Russula delicata*; ксилофилы - *Psathyrella gyroflexa*; гумусовые сапрофиты - *Nolanea sericea* и *Nebeloma sacchariolum*. Кустарничково-лишайниковые березняки менее богаты грибами. Наиболее распространены здесь *Lactarius glycosmus*, *Rhizillus involutus* и *Myrhyllum decastes*.

Леса березово-еловые занимают в данном поясе господствующее положение. Микофлора этих лесов самая богатая как по количеству видов и форм агариковых грибов (331), так и по их обилию. Основных групп ассоциаций здесь две - травяная и кустарничковая.

Леса березово-еловые травяные встречаются на склонах гор всех экспозиций с наилучшими по питанию и увлажнению почвенными условиями. Неоднократно отмечалась их приуроченность к местам стока вод, дренирующих склоны с выходом апатитов (Коровкин, 1934; Карпов, 1959; Чепурко, 1966). К основным лесообразующим породам - ели и березе - здесь часто примешивается рябина, реже - древовидные ивы и ольха, иногда черемуха. Травяной покров состоит из большого числа видов растений (злаки, герань лесная, купальница европейская, дерен шведский, виды кипрея, щитовник и др.). В этих лесах было обнаружено 226 видов и форм макромицетов, третья часть которых по шкале обилия отмечена высшими баллами 5 и 4. Среди них микоризообразователи: спутники березы - *Cortinarius allutus*, *C. samurus*, *C. collinitus*, *C. muscosus*, *C. triformis*, *Inocybe fastigiata*, *Hygrophorus eburneus*, *Lactarius torminosus*, *Russula hexamphelina* и др.; спутники ели - *Cortinarius paleaceus*, *Hygrophorus pudorinus*; спутники рябины - *Hygrophorus nemorosus*. Всего - 74 вида и форм микоризных грибов.

Подстилочные сапрофиты представлены 52 видами. Равномерно по всей площади (за исключением мест со сплошным травостоем) очень часто встречались: *Clitocybe alba*, *C. odora*, *C. sphaeroclella*, *Nebeloma versipelle*, *Inocybe cincinnata*, *Tubaria furfuracea* и *Micromphale perforans*. Последний вид на подстилке из хвои плодоносил под каждой елью, где насчитывалось иногда до двух тысяч и более его мелких плодовых тел.

Из 45 видов гумусовых сапрофитов доминировали: *Agrostocybe*

praesox, *Entoloma clupeatum*, *E. majaloides*, *Hebeloma longicaudum*, *Hygrosybe conica*, *Nolanea tenella* и другие.

Самыми обильными из числа 43 видов ксилофилов оказались: произрастающие на березовой древесине - *Armillariella mellea*, *Hyrholoma sublateralitium*, *Muscena galericulata*, *Stropharia squamosa*, на еловой - *Hyrholoma carnoides*, *Muscena alcalina*, на рябиновой - *Armillariella mellea*, *Lentinellus ophalodes* и *Panellus serotinus*.

Остальные эколого-биологические группы грибов по видовому составу немногочисленны. Распространены они неравномерно и, как правило, сколько-нибудь значительного обилия не создают.

Леса березово-еловые кустарничковые характеризуются редким пологом ели. Береза формирует ярус, в котором нередко присутствует и рябина. В травяно-кустарничковом покрове большая эдификационная роль принадлежит кустарничкам: воронике и голубике. Напочвенный покров образован мхами из родов *Dicranum*, *Pleurozium*, *Hylocomium*. Лишайники развиты слабо. В этих лесах зарегистрировано 206 видов и форм атариковых грибов, среди которых обильными были лишь 22 вида.

Микоризообразователи представлены здесь 93 видами и 3 формами. Из них соуствуют березе 61 вид и 3 формы, ели - 23 вида, березе и ели - 9 видов. Чаще других встречались: спутники березы - *Amanita umbrinolutea*, *Cortinarius allutus*, *C. mucosus*, *C. pholideus*, *Lactarius torminosus*, *Leccinum testaceoscabrum* и др.; спутники ели - *Hygrophorus pudorinus*, *Lactarius trivialis*.

Общее число подстилочных сапрофитов составляет 45 видов. Все они обитают преимущественно под деревьями и на наносных скоплениях древесного опада вдоль ручьев. Обильных видов за исключением *Micromphale perforans*, развивающегося на еловой хвое, здесь не обнаружено.

Гумусовых сапрофитов отмечено 20 видов. Чаще остальных встречалась лишь *Entoloma clupeatum*.

Флора ксилофилов богаче. Здесь сосредоточено 37 видов, но обильно плодоносили следующие: на еловых пнях - *Hyrholoma*

epixanthus и *Muscena galericulata*, на сухостойных стволах рябины - *Lentinellus omphalodes*, на березовом и рябиновом валеже, у комлей сухостойных берез - *Armillariella mellea*, на погребенной в почве разложившейся древесине - *Psathyrella spintrigera*.

Бриофилы представлены пятью видами. Чаще других встречался лишь один вид - *Galericina spiorhila*.

Леса сосновые приурочены к песчаным и каменистым почвам с маломощным или обычным слоем подзола. Основная лесообразующая порода - сосна. В качестве примеси почти всегда присутствуют ель или береза. В трех группах ассоциаций здесь микофлора сосняков насчитывает 132 вида и форм агариковых грибов.

Леса сосновые зеленомошные характеризуются преобладанием в кустарничковом ярусе черники, голубики, брусники, иногда вороники и вереска. В напочвенном покрове доминируют виды мхов из рода *Polytrichum* или *Pleurozium scheberi*. Лишайников мало. Флора макромитетов представлена 116 видами и 2 формами.

Из 65 видов и форм микоризных грибов 45 видов связаны с сосной, причем "верных" только ей отмечены 19 видов. В числе последних обилие создают и ярко акцентируют физиономичность этой группы ассоциаций следующие: *Boletus edulis* f. *pinicola*, *Gomphidius roseus*, *G. rutilus*, *Hygrophorus hypothecus*, *Lactarius decipiens*, *Suillus luteus*, *S. variegatus*, *Tricholoma focale*, *T. imbricatum*, *T. vaccinum*.

Подстилочных сапрофитов обнаружено 16 видов, при этом чаще других встречался лишь один - *Nebeloma truncatum*.

Гумусовые сапрофиты весьма ограничены как в видовом, так и в количественном отношении. Из 10 видов только *Neurolooma muscotis* встречалась небольшими скоплениями в местах с оголенной и очень влажной почвой.

Ксилофильных грибов здесь больше - 21 вид, из которых 11 - развиваются только на сосновой древесине. Однако обильным был лишь *Pleurotus pulmonarius*, произрастающий исключительно на мертвых стволах березы.

Грибы из других эколого-биологических групп имеют весь-

на незначительное распространение.

Леса сосновые сфагновые занимают заболоченные участки. В кустарничковом ярусе растут багульник, голубика, береза карликовая. В напочвенном покрове господствуют сфагновые мхи. Флора грибов здесь самая бедная и состоит из 35 видов, преимущественно влаговыносливых и произрастающих очень рассеяно. Относительно часто отмечались сфагнофилы: *Dezmosybe palustris* var. *sphaeneti*, *Galerina sphaenorum*, *Omphalina sphaenicola*.

Леса сосновые лишайниковые представлены большей частью старыми гарями. Кроме молодых сосен местами растут березы, крупные сосны и ели. Кустарничковый ярус очень разрежен и состоит из толокнянки, вороники, вереска. Для напочвенного покрова характерны лишайники из рода *Cladonia*. Из 36 видов грибов почти две трети представлены микоризообразователями. Большими скоплениями, создавая своеобразный "родовой аспект", произрастали *Suillus bovinus*, *S. luteus* и *S. variegatus*. Часто наблюдалось обилие *Lactarius trivialis*, *L. heraticus* и *Xerocomus radiceus*. Подстилочные и гумусовые сапротиты для данного сообщества не характерны. Изредка на сосновых пнях и валеже встречались ксилофилы *Kuholoma erixanthum*, *H-fasciculata*, *Tricholoma desora*. Более распространены карбофилы *Terrosybe carbonaria* и *Pholiota carbonaria*.

Леса ольховые приурочены обычно к низовьям рек. Часто с ольхой растут ивы, береза, иногда ель. В местах с разреженным древостоем наблюдается травянистая растительность (герань лесная, бодяк равнолистный, вейник высокий и др.). Всего здесь обнаружено 72 вида макромицетов. Микоризообразователей в их числе - 21 вид, из которых "верных" ольхе только 4: *Cortinarius atropusillus*, *Paxillus filamentosus*, *Russula alnetorum* и *Tricholoma irinum*. Интересно отметить, что *Paxillus filamentosus* чрезвычайно редкий на территории СССР вид, в Хибинах же является обычным и весьма обильно плодоносящим.

Подстилочных сапротитов выявлено 11 видов, а со значительным обилием - 2: *Naucoria alnetorum* и *N. escharoides*.

Избыточное увлажнение почвы и плохая ее аэрация отрицательно влияет на развитие гумусовых сапротитов. Все 24 вида их, за исключением *Inocybe gausarata*, встречались редко.

Ксилофильные грибы приурочены к местам скопления валежника. Из 10 видов чаще других встречались на ольховой и березовой древесине *Armillariella mellea*, *Panellus serotinus* и *Pholiotia lubrica*.

2. Субальпийский пояс

Криволесье березовое в субальпийском поясе является господствующей формацией. Она представляет собой мозаичные комплексы лесного и горно-тундрового типов растительности. Древостой разреженный, состоит из кривоствольных берез, иногда присутствует сильно угнетенная ель. Кустарничковый ярус образуют карликовая березка и ива. Самые распространенные группы ассоциаций березовых криволесий - травяные, кустарничковые и лишайниковые.

Из произрастающих здесь 52 видов и форм агариковых грибов 23 - встречаются также в тундрах альпийского пояса, а 44 - являются общими и для лесного пояса. Такое сравнительно большое число общих видов и форм грибов объясняется пространственной близостью родственных сообществ соседних высотных поясов, где интенсивную эдификаторную роль играют виды берез - *Betula tortuosa* и *B. nana*. Так, например, криволесья березовые лишайниковые очень близки по видовому составу грибов к березнякам кустарничково-лишайниковым и тундрам лишайниково-ерниковым; криволесья березовые кустарничковые - к березово-еловому лесу кустарничковому, а криволесья березовые травяные имеют много общих видов и форм грибов с березняками травяными и березово-еловым лесом травяным. Специфику микофлоры в данной формации составляют 6 видов: микоризообразователи *Cortinarius multiformis*, *Lactarius resimus*, *Tricholoma guttatum*, *T. virgatum* и гумусовые сапротиты *Hebeloma straphosum* и *Inocybe maritima* Fr.

3. Альпийский пояс

Для данного пояса характерен горнотундровый тип растительности, который представлен главным образом тремя формациями: кустарничковой (ерниковой), моховой и лишайниковой. В горных тундрах насчитывается пятая часть (10% видов и форм) всей

Флора Хибки, среди которых 28 видов (26%) за пределами альпийского пояса не произрастают.

В тундре кустарниковой (ерниковой) доминирующую роль играют карликовая березка и нередко кустарниковые ивы. В зависимости от увлажнения поверхностных горизонтов почвы, в кустарничковом ярусе в различных сочетаниях произрастают вороника, вереск, толокнянка, черника, филлодоце, брусника, к которым присоединяются травы - ситник трехраздельный, мытник лапландский, луговик извилистый и др. На влажных местах встречаются мхи, на сухих - лишайники (до 30% покрытия почвы). Флору агариковых грибов составляют 90 видов и форм, половина которых - микоризообразователи, симбиотирующие с карликовой березкой и отчасти с ивами. Самые распространенные: *Cortinarius mucosus*, *Lactarius torminosus*, *Leccinum scabrum f. rotundifoliae*, *L. testaceoscabrum* и др. Подстилочные и гумусовые сапрофиты также находят здесь более или менее благоприятные условия для существования. Особенно часто встречаются *Cystoderma amiantinum*, *Omphalina rustica*, *Psilocybe muscorum* и др. Ксилофилы не характерны для тундр. Группа бриофилов - невелика (7 видов). Обильно произрастали в увлажненных местах лишь *Galerina subannulata* и *Gerronea fibula*. Остальные эколого-биологические группы грибов представлены по одному виду, среди которых заслуживает упоминания микофил *Collubia tuberosa*.

Тундра моховая характеризуется чрезвычайной пестротой состава как цветковых растений, так и мхов. Здесь растут кустарничковые ивы (*Salix reticulata*, *S. polaris*), вороника, брусника, филлодоце, дриада точечная, кассиопея четырехгранная, овсяница приземистая, ожка колосистая, осока гиперборея и др. В напочвенном покрове господствуют мхи: *Hypnum splendens*, *Dicranum sradiceum*, *Ditrichum flexicaule* и многие другие. Часто встречаются пятна сфагнов.

Из 32 отмеченных здесь макромицетов, только 3 - оказались микоризообразователями, имевшими трофическую связь с кустарничковыми ивами. Это - *Lactarius luteus*, *L. uvidus* и *Russula alpina*. *Clitocybe squamulosa* - единственный подстилочный сапрофит, нередко образовывал "ведьмины" кольца. Гуму-

совых сапрофитов обнаружено 17 видов. Встречались они рассеяно. Специфическими из их числа оказались *Hypholoma suberissaeum*, *Laccaria tortilis*, *Omphalina obscurata* и *Nolanea setrata*. Разнообразны в видовом отношении бриофиты. Из 10 видов их часто попадались *Galerina mniophila*, *Gerronea fibula* и *Leptoglossum queletii*.

Тундра лишайниковая имеет напочвенный покров, состоящий из цетрариевых, ягельных и стереокаулоновых лишайников. Кустарнички образуют лишь небольшие пятна на их фоне. В микологическом отношении данная формация мало чем примечательна. Здесь обнаружено 10 видов грибов, которые к тому же довольно широко распространены вообще в Хибинах. Среди них *Clitocybe gibba*, *C. squamulosa*, *Inocybe lasera*, *Omphalina rustica*, *Psilocybe montana* и др.

4. Пояс высокогорной каменной пустыни

Этот пояс занимает платообразные вершины некоторых гор на высоте 820-1100 м над ур. моря. Здесь господствуют каменные поля. Скопления мелкозема встречаются лишь в расщелинах между камнями, где произрастают цветковые растения, мхи и грибы. Здесь можно обнаружить ожку изогнутую, филодоце, ситник трехраздельный, кисличник двухстолбчатый, а также моховые дернинки. Флора агариковых грибов очень бедна и представлена 9 видами: *Clitocybe gibba*, *C. squamulosa*, *Galerina hyrporum*, *C. subannulata*, *Inocybe acuta*, *I. lasera*, *Laccaria striatula*, *Omphalina obatra* и *O. rustica*. Все они, как правило, встречаются единичными экземплярами.

5. Азональные группировки

Долинная тундра представляет собой пример инверсии растительных поясов. В Хибинах она расположена у озер Б. и М. Вудъявр. Одной из господствующих растительных формаций в ней является ерниково-вересковая тундра. Хороший гидротермический режим благоприятствует формированию кустарничково-зеленомошной группы ассоциаций с богатой микрофлорой. Всего здесь выяв-

лено 103 вида и форм грибов, что составляет пятую часть от всех отмеченных в Хибинах. При этом оказалось, что из них 82 вида и 2 формы (81,5%) произрастают также в лесном поясе, 23 вида и 2 формы (24%) - в субальпийском, 46 видов и 2 формы (46,6%) - в альпийском, а 16 видов и 1 форма (16,5%) распространены вообще как в лесах, так и в горных тундрах. Специфические "долинно-тундровые" грибы представлены 6 видами (почти 6%).

Микоризообразователи здесь в основном сопутствуют карликовой березке. Из 41 вида их наиболее обычны и нередко обильны были: *Amanita muscaria*, *Cortinarius muscous*, *Lactarius rufus*, *L. uvidus*, *Leccinum scabrum* f. *chioneum*, *Russula emetica*, *R. fragilis*. Среди 47 видов подстилочных и гумусовых сапротитов обильно плодоносили *Clitocybe inornata*, *C. squamulosa*, *Hugoscybe conica* и др. Из видов, относящихся к другим эколого-биологическим группам, часто встречались бриофилы *Galerina hurnorum*, *G. muscoides*, *Gerronema fibula*, а из микофилов - *Collybia tuberosa*.

Луговины (луга) представлены преимущественно узкими полосками по ложбинкам со стоком воды, небольшими влажными участками на склонах гор, а также мезофитно-разнотравным лугом у оз. Б. Вудъявр. Травяной покров их слагают злаки (*Agrostis alba*, *Melica nutans*, *Nardus stricta*, *Phleum commutatum* и др.), герань лесная, манжетка, бодяк разнолиственный, звездчатка горная и многие другие. Под пологом этих растений, за исключением лужаек с плотным слоем дернины, обнаружено 12 видов гумусовых сапротитов и 8 вида копрофитов. Чаще других встречались *Coprinus atramentarius*, *Lyophyllum connatum* и *Psathyrella velutina*.

Рудеральные участки приурочены в первую очередь к жилию человека и к местам, связанным с его деятельностью (окраины населенных пунктов, хозяйственные дворы, свалки мусора, обочины дорог, газоны и т.д.). Из 34 видов грибов, обнаруженных здесь, 14 являются сугубо синантропными видами, произрастающими исключительно в указанных местообитаниях. Среди них: копрофилы *Anellaria phalaenarum*, *Conoscybe pubescens*, *C. subovalis*, *Coprinus ephemerus*, *C. macrocephalus*,

Psilocybe merdaria и др.; гумусовые сапрофиты *Conocybe tenera*, *Melanoleuca cognata*, *Psathyrella atomata* и др.; ксилофилы *Clitocybe vibescina* и *Pseudoclitocybe obbata*.

Зарастающие делювий отвалов горных пород находятся в местах промышленной эксплуатации залежей апатита. Обедненной апатитом отвальной горной породой заполняют долины некоторых горных рек. Атмосферные осадки и подземные источники выносят из таких отвалов мелкие фракции породы и руды, образуя по ходу водотока сравнительно большие участки намывного песка. Постепенно они зарастают травами, кустарничками, мхами. Многие виды грибов плодоносят на таких чрезвычайно бедных органическими веществами делювиальных отложениях весьма обильно. К ним относятся: *Clitocybe phyllophila*, *Coprinus atramentarius*, *Hebeloma mesophaeum*, *Lepista caespitosa*, *Muscena flavoalba*, *Nolanea icterina*, *N. mammosa*, *Psathyrella gossypina*, *P. velutina*. Все они здесь образуют, в отличие от других местообитаний, настоящие колонии из большого числа плодовых тел. Объяснение причины появления таких грибных "плантаций", по всей вероятности, следует искать в особенностях химического состава субстрата, обеспечивающего макроицетам полноценное минеральное питание.

6. Сроки плодоношения агариковых грибов

Ввиду очень короткого вегетационного периода и соответственно кратких сроков плодоношения, в Хибинах наблюдается только один летне-осенний "слой". В конце июня появляются ксилофилы, подстилочные и гумусовые сапрофиты. В течение июля и первой половины августа число плодоносящих видов постепенно увеличивается. В конце лета преобладают виды микоризообразователей, появляющиеся, как правило, во второй половине июля. К концу августа они плодоносят уже в большом количестве и доминируют над остальными эколого-биологическими группами грибов.

В наших условиях видовое разнообразие грибов, а также их обилие достигают максимума после выпадения дождей (особен-

но после жаркого, засушливого лета) и снижения среднесуточной температуры воздуха до 12-6°. В главе приводятся сроки плодоношения основных видов и форм, имеющих для Хибин практическое значение.

ГЛАВА IV. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГРИБОВ

В Хибинах выявлен 131 вид с 7 формами съедобных агариковых грибов, из которых местное население использует в пищу лишь около 15. В главе отмечаются ценные в пищевом отношении виды и даются рекомендации для промышленных заготовок и для использования в домашнем хозяйстве значительно большего числа съедобных видов грибов. Указываются местности особенно богатые грибами месторождениями. Отмечены 23 вида ядовитых грибов. Особо обсуждаются 16 видов, о которых ранее сообщалось, что они могут быть использованы в медицинской практике или служить сырьем для фармацевтической промышленности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хибинский горный массив в Заполярье является крупным средоточием бореальной микофлоры, которая содержит преобладающее большинство видов лесной зоны северного полушария. Наряду с этим здесь распространены равнинно-тундровые, горные, а также космополитные виды.

Нам ^{до наших исследований в Хибинах было известно 36 видов агариковых грибов.} ^{513 видов} ^{79 родам} ^{15 семействам} ^{грибов}
агариковых грибов. Уточняется к 79 родам, 15 семействам порядка Agaricales. Из общего числа видов один описан как новый вид для науки: *Laccaria chibinensis* L. Michail., для двух видов приведены новые номенклатурные комбинации: *Entoloma platyphylloides* (Romagn.) L. Michail., *Leptonia poliorus* (Romagn.) L. Michail.; 58 видов отмечены впервые для СССР вообще.

Географический анализ показал, что во флоре Хибин преобладают виды с голарктическим ареалом (191 вид, 36,7%). Видов, имеющих еще более широкое распространение, насчитывается 56 (10,8%); видов с палеарктическим ареалом, распространение ко-

торы ограничено Евразией - 100 (19,2%); видов, произрастающих только в Европе - 96 (18,4%). Самыми малочисленными являются виды, общие с Австралией (78 видов, 15%) и с Южной Америкой (26 видов, 5%). Из географических элементов во флоре исследуемого района резко преобладает бореальный (415 видов и формы, 79,8%).

Все виды и формы нашей микрофлоры делятся на 8 эколого-биологических групп. Богаче всего представлены микоризообразователи (182 вида и формы, 35%).

Высотное распределение грибов в условиях смены растительных поясов Хибин соответствует широтному распределению макромицетов в условиях лесной и тундровых зон СССР: как только тундровая растительность высокогорий сменяется лесной, так количество видов грибов, их обилие и встречаемость резко возрастают. В этом отношении наиболее богаты грибами березово-еловые травяные и березово-еловые кустарничковые леса.

Среди агариковых грибов, распространенных в Хибинах, съедобным является 131 вид с 7 формами, из которых лишь около 15 - используются местным населением, 23 - ядовитых, 16 содержат ценные лекарственные вещества.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Виды вешенок из рода *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kunt. в СССР. Новости систематики низших растений, 11, 1974:211-219.
2. *Laccaria chibinensis* L.Michail. sp. nov. с Кольского полуострова. Микол. и фитопат., 8, 6, 1974:523-524.
3. Макромицеты растительных сообществ Хибинского горного массива. Тезисы докладов, представленных XII Международному ботаническому конгрессу 3-10 июля 1975, 1:78.
4. Макромицеты ерничково-вересковой тундры в долинах озер Большого и Малого Вудъявров Хибинского горного массива. Микол. и фитопат., 9. 4, 1975:293-298.
5. Новые для микрофлоры СССР виды агариковых грибов из Хибинского горного массива. Новости систематики низших растений, 12, 1975:205-212.