ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 42

NOVITATES SYSTEMATICAE PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLII

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2008

А. Г. Ширяев **A. G. Shiryaev**

КЛАВАРИОДНЫЕ ГРИБЫ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

THE CLAVARIOID FUNGI OF THE YAMAL PENINSULA

Институт экологии растений и животных УрО РАН
Лаборатория фитомониторинга и охраны растительного мира
620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 202
26081978@mail.ru

В арктических районах полуострова Ямал отмечен 51 вид клавариоидных грибов (*Basidiomycetes*) из 14 родов, 7 семейств и 4 порядков. Наивысший уровень таксономического разнообразия и богатства клавариоидных грибов (51 вид) отмечен в лесотундре, в противоположность чему наивысший уровень доминирования — в арктических тундрах, характеризующихся самым низким уровнем видового разнообразия. Доля семейства *Typhulaceae* уменьшается по направлению с севера на юг, а доля семейства *Gomphaceae*, наоборот, увеличивается к лесотундре. Все выявленные виды клавариоидных грибов широко распространены в мире (космополитные, евро-азиатские, голарктические). Лишь 14% всех видов являются обычными (встречены более 8 раз), при этом редких видов значительно больше — 54%. Доминируют сапротрофные виды, образующие плодовые тела на почве, отмерших листьях и травах, и лишь один вид является облигатным паразитом на живых травах.

Ключевые слова: Арктика, клавариоидные грибы, *Gomphaceae*, *Typhulaceae*, Ямал.

51 species of clavarioid fungi (*Basidiomycota*) belonging to 14 genera, 7 families and 4 orders are reported from arctic and subarctic areas of the Yamal Peninsula. The highest level of taxonomic diversity and richness (51 species) is recorded in the forest-tundra, but highest level of dominance is characteristic of the arctic tundras having the lowest species diversity. The family *Typhulaceae* tends to decrease in species number from north to south of the peninsula, in contrast to the family *Gomphaceae* increasing in species number toward forest-tundra. All clavarioid fungi of Yamal are widely distributed, i. e. cosmopolitan, Eurasian or Holarctic. 14% species are common (more than 8 records), and 54% are rare (1–3 records). Saprotrophic fungi are dominating, especially growing on soil, rotten litter, dead herbs, leaves and wood. Only one species is a parasite on alive grasses.

Keywords: Arctic, clavarioid fungi, *Gomphaceae*, *Typhulaceae*, Yamal Peninsula.

Клавариоидные грибы широко распространены в лесных экосистемах России, однако редко были объектом специальных исследований в районах Крайнего Севера (Казанцева, 1970; Степанова, Сирко, 1970; Говорова, Сазанова, ~~1999~~; Shiryaev, 2006; Ширяев, 2007). В арктических районах Западной Сибири такие работы не проводились.

Рис. 1. Район исследования и пункты сбора материала на полуострове Ямал.

Арабскими цифрами отмечены места работ на Ямале: 1 — Октябрьский; 2 — Яр-Сале, 3 — Каменный, 4 — Сеях, 5 — Тамбей. Римскими цифрами отмечены растительные природно-зональные комплексы севера Западной Сибири: I — арктические тундры; II — северные тундры; III — южные тундры; IV — лесотундра; V — северная тайга.

Полуостров Ямал расположен в основном в зоне тундр, а большая его протяженность с севера на юг (1200 км) обусловила хорошо выраженную зональность растительного покрова (рис. 1), где выделяются арктические, северные и южные (кустарниковые) тундры. К югу от 67° с. ш. располагается лесотундра (Ильина, 1985). Для арктических тундр на водоразделах характерны полидоминантные лишайниково-моховые, кустарничково-лишайниковые фитоценозы с различным, порой значительным участием травянистых растений — злаков, осок, разнотравья. Велика роль травяно-моховых болот. В речных

долинах и на дне спущенных озер (хасыреев) формируются лугоподобные сообщества. Основной признак арктических тундр — отсутствие кустарников. Северные тундры представлены низко- и редкокустарниковыми (с ерником и ивой) моховыми тундрами на склонах водоразделов среди кустарничково-моховых, кустарничково-мохово-лишайниковых и травяно-моховых тундр. В южных тундрах выделяются две полосы второго порядка в зависимости от степени распространения, высоты и сомкнутости зарослей кустарников, увеличивающихся с севера на юг. Кустарниковые тундры занимают водоразделы, в том числе их вершины, сочетаясь с травяно-моховыми, кустарничково-моховыми и кустарничково-мохово-лишайниковыми тундрами. Лесотундра встречается лишь на крайнем юге полуострова, особенно вблизи Уральских гор. Здесь появляется лиственничное, еловое и березовое криволесье в сочетании с кустарниковыми и кустарничково-мохово-лишайниковыми тундрами.

Полевые работы проводились автором в 2001–2007 гг. во всех природно-зональных комплексах Ямала (табл. 1). В сходные сроки было обследовано максимально полное количество потенциальных типов субстратов (местообитаний) для каждого природно-зонального комплекса. За образец (единицу учета) вида принята группа (колония, скопление) базидиом, отстоящая от другой аналогичной группы не менее чем на 15 м. Базидиомы в пределах группы рассматриваются как одна единица учета, независимо от количества базидиом и размера группы. Для оценки обилия каждого вида рассчитан показатель встречаемости (Новожилов, 2005):

$$P_i = n_i / N,$$

где n_i — число единиц учета i-го вида, N — общее число единиц учета всех видов в анализируемом наборе данных.

Главным препятствием при изучении видового богатства и обилия клавариоидных грибов является неравномерность их выявления на отдельных территориях. Поскольку развитие базидиом зависит от конкретных погодных условий, трудно оценить обилие на основании однократного обследования территории.

Видовое разнообразие вычислено с помощью индекса Шеннона:

$$H' = -\Sigma P_i \log P_i,$$

где P_i — встречаемость i-го вида.

Для вычисления доминирования использован индекс Симпсона:

$$D = \Sigma P_i^2.$$

Таблица 1

Характеристика мест исследований на полуострове Ямал

№	Пункты сбора материала	Координаты	Высота (м над ур. м.)	Число образцов
Лесотундра				
1А	Пос. Октябрьский, разнотравное елово-ольхово-березовое криволесье	66°41′ с. ш., 66°34′ в. д.	9	37
1Б	Пос. Октябрьский, лиственничное криволесье	66°42′ с. ш., 66°34′ в. д.	58	26
2А	Пос. Яр-Сале, березово-ивовое криволесье	66°50′ с. ш., 70°51′ в. д.	5	25
2Б	Пос. Яр-Сале, кустарничковая тундра с березовым криволесьем	66°54′ с. ш., 70°46′ в. д.	21	16
Южная тундра				
3А	Пос. Каменный, кустарничковая лишайниковая южная тундра	68°29′ с. ш., 73°32′ в. д.	4	11
3Б	Пос. Каменный, кустарниковая мохово-злаковая южная тундра	68°58′ с. ш., 73°25′ в. д.	33	17
Северная тундра				
4А	Пос. Сеях, кустарниковая мохово-злаково-лишайниковая северная тундра	70°09′ с. ш., 31°46′ в. д.	4	15
4Б	Пос. Сеях, кустарниковая мохово-злаковая северная тундра	70°10′ с.ш., 72°29′ в. д.	5	8
Арктическая тундра				
5А	Пос. Тамбей, кустарничковая арктическая мохово-лишайниковая тундра	71°28′ с. ш., 71°48′ в. д.	3	8
5Б	Пос. Тамбей, лишайниковая арктическая тундра	71°29′ с. ш., 71°47′ в. д.	7	3

Для сравнения видового состава различных сообществ использован коэффициент Съеренсена – Чекановского:

$$C_s = 2C/(A+B),$$

где A — количество видов в первом сообществе, B — количество видов во втором сообществе, C — количество видов, общих для сравниваемых сообществ (Magguran, 1988).

В ходе полевых исследований был собран 201 образец клавариоидных грибов. Наибольшее количество образцов (единиц учета) отмечено в лесотундре — 125, значительно меньшее в южной и север-

ной тундре (43 и 22 соответственно), а наименьшее — в арктических тундрах (11). Собранный материал хранится в микологическом гербарии Института экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург (SVER).

В аннотированном списке таксономия, номенклатура и сокращения фамилий авторов таксонов клавариоидных грибов приведены в соответствие с таксономической базой данных Index Fungorum (http://www.indexfungorum.org). Для каждого вида указываются наиболее распространенные синонимы, места сбора (табл. 1), количество собранных образцов (лесотундра / южная тундра / северная тундра / арктическая тундра), субстраты. Виды, впервые указываемые для тундр и лесотундр России, отмечены звездочкой (*).

Пор. AGARICALES

Сем. **Clavariaceae**

Clavaria argillacea Pers. : Fr. — 1А, 1Б, 2А, 3А, 4А, 5Б (5/3/2/1); на почве.

C. argillacea var. **sphagnicola** Corner — 1Б, 3Б, 4А (2/2/2/0); среди мхов.

C. falcata Pers. : Fr. — 1Б, 2А, 3Б, 4А (4/3/1/0); на почве, а также на отмерших растениях и листьях.

C. fragilis Holmsk. : Fr. — 1А, 3Б (1/1/0/0); на почве.

C. fumosa Pers. : Fr. — 1Б (2/0/0/0); на почве.

Clavulinopsis corniculata (Fr.) Corner — 1А, 1Б, 2А (2/2/0/0); на почве.

C. helvola (Fr.) Corner — 1Б, 2Б (2/1/0/0); на почве.

C. subtilis (Fr.) Corner — 1Б, 2Б (1/1/0/0); на почве.

C. vernalis (Schwein.) Corner — 1Б, 3А, 3Б, 4А, 5А (1/2/1/1); на почве.

Macrotyphula contorta (Holmsk.) Rauschert — 1А, 1Б, 2Б (1/1/0/0); на отмерших веточках березы и ольхи.

M. fistulosa (Holmsk.) R. H. Petersen — 1А, 2А (3/0/0/0); на отмерших веточках березы.

M. juncea (Alb. et Schwein.) Berthier — 1А, 2А, 3Б (3/1/0/0); на лиственной и травянистой подстилке.

Multiclavula corynoides (Peck) R. H. Petersen — 2Б, 3А, 4Б, 5А (2/2/1/1); на почве.

M. mucida (Pers.) R. H. Petersen — 1А (1/0/0/0); на валежном стволе ели.

Сем. **Pterulaceae**

Pterula gracilis (Desm. et Berk.) Corner — 1А, 2А, 3Б, 4Б (3/2/1/0); на отмерших листьях и травах.

P. subulata Fr. (= *P. multifida* Fr.) — 1А, 2А (2/0/0/0); на хвойном и лиственном опаде.

Сем. **Tricholomataceae**

Clavicorona pyxidata (Fr.) Doty — 1А, 2А (4/0/0/0); на валежных стволах березы, ели и ольхи.

C. taxophila Doty — 2А (1/0/0/0); на отмерших растительных остатках и веточках ивы.

Сем. **Typhulaceae**

Typhula capitata (Pat.) Berthier — 1А, 3Б, 4А, 4Б, 5А (3/1/1/1); на отмерших злаках.

T. caricina P. Karst. — 1А, 2А, 3Б, 4А, 5А (3/2/2/1); на отмерших осоках.

T. chamaemori L. et K. Holm — 1Б, 2Б, 3А, 3Б, 4Б (2/2/1/0); на отмерших листьях морошки и княженики.

T. crassipes Fuckel — 1А, 1Б, 2Б, 3А, 4А (3/1/1/0); на отмерших травянистых растениях, а также листьях березы и ольхи.

T. culmigena (Mont. et Fr.) Berthier — 1А, 1Б, 2Б, 3А, 4А, 5А (1/2/1/1); на отмерших травах.

T. erythropus (Pers.) Fr. — 1А, 2А (3/0/0/0); на отмерших листьях березы.

T. graminum P. Karst. — 1А, 1Б, 2Б, 4А (3/0/0/0); на отмерших злаках.

T. incarnata Lasch ex Fr. — 1Б, 3Б (1/1/0/0); на живых злаках.

T. lutescens Boud. — 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3Б, 4А, 5А (5/1/1/1); на отмерших листьях, травах, хвощах, а также среди мхов.

T. micans (Pers.) Berthier (= *T. anceps* P. Karst.) — 1Б, 3А (1/1/0/0); на отмерших травах.

T. phacorrhiza (Reichard : Fr.) Fr. — 1А, 2А, 2Б, 3Б (3/1/0/0); на отмерших листьях и травах, а также среди мхов.

T. sclerotioides (Pers.) Fr. — 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3Б, 4А, 4Б, 5А (5/2/2/1); на отмерших травах и среди мхов.

T. setipes (Grev.) Berthier (= *T. gyrans* Fr., *T. ovata* P. Karst.) — 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3А, 3Б, 4А (4/2/1/0); на отмерших листьях березы, ольхи и ивы.

T. spathulata (Peck) Berthier — 2А (1/0/0/0); на отмершей веточке ивы.

T. todei Fr. (=*T. athyrii* Remsberg) — 1Б, 2А, 2Б (4/0/0/0); на отмерших вайях *Athyrium*.

T. trifolii Rostrup — 1А (2/0/0/0); на живых и отмерших бобовых.

T. uncialis (Grev.) Berthier — 1А, 1Б, 2А (5/0/0/0); на отмершем крупнотравье.

T. variabilis Riess — 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3А, 3Б, 4А, 4Б, 5А, 5Б (6/3/3/2); на отмерших травах, листьях, хвощах и среди мхов.

Пор. GOMPHALES

Сем. **Gomphaceae**

***Ceratellopsis acuminata** (Fuckel) Corner (= *Typhula pusilla* Fr.) — 1А, 2Б (2/0/0/0); на отмерших листьях березы и ольхи.

Clavariadelphus sachalinensis (S. Imai) Corner — 1А, 1Б (3/0/0/0); на подстилке из отмершей хвои лиственницы и ели.

Lentaria byssiseda (Pers. : Fr.) Corner — 1А, 1Б (3/0/0/0); на отмерших ветках лиственницы и ели.

L. dendroidea (Fr.) J. H. Petersen — 1А (1/0/0/0); на хвойной и моховой подстилке.

Ramaria abietina (Pers. : Fr.) Quél. — 1А, 1Б (3/0/0/0); на хвойном опаде.

R. corrugata (P. Karst.) Schild — 1А (1/0/0/0); на еловом опаде.

R. eumorpha (P. Karst.) Corner (= *Clavaria invalii* Cotton et Wakef.) — 1А, 2А (2/0/0/0); на хвойном опаде и валежном стволе березы.

R. stricta (Fr.) Quél. — 1А (1/0/0/0); на валежном стволе ели.

R. suecica (Fr.) Donk — 1Б (1/0/0/0); на лиственничном опаде.

Ramariopsis kunzei (Fr.) Corner — 1А, 2А (2/0/0/0); на почве.

R. subarctica Pilát — 1Б, 3Б (1/1/0/0); на почве среди мхов.

Пор. CANTHARELLALES

Сем. **Clavulinaceae**

Clavulina cinerea (Fr.) J. Schröt. — 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3А, 4А, 4Б, 5Б (6/2/1/1); на почве.

C. coralloides (L.) J. Schröt. — 1А, 1Б, 2А, 2Б, 3А, 3Б, 4А (3/2/1/0); на почве.

C. rugosa (Bull. : Fr.) J. Schröt. — 1А, 2А (1/0/0/0); на почве и отмерших растительных остатках.

Пор. RUSSULALES

Сем. **Hericiaceae**

***Mucronella bresadolae** (Quél.) Corner — 1А (1/0/0/0); на валежном стволе ели.

M. calva (Alb. et Schwein.) Fr. — 1А, 2А (2/0/0/0); на валежных стволах ели и березы.

Всего в ходе проведенного исследования на полуострове Ямал был обнаружен 51 вид клавариоидных грибов, представляющих четыре порядка отдела *Basidiomycota*. Бóльшая их часть относится к порядкам *Agaricales* и *Gomphales* — 64% и 22% соответственно. К порядку *Cantharellales* принадлежит 10% видов, к *Russulales* — 4%. Таким образом, по спектру порядков и распределению между ними видов исследуемая биота не отличается от таковой Полярного Урала и других высокоширотных регионов Евразии (Ширяев, 2006).

Ведущими семействами биоты клавариоидных грибов являются *Typhulaceae* (18 видов), *Clavariaceae* (13 видов) и *Gomphaceae* (11

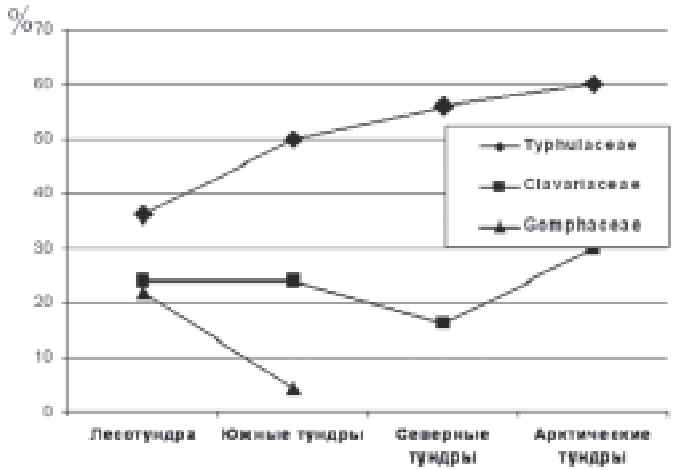

Рис. 2. Изменение доли ведущих семейств клавариоидных грибов (*Typhulaceae*, *Clavariaceae*, *Gomphaceae*) в природно-зональных комплексах Ямала.

видов), а остальные четыре включают не более трех видов: *Clavulinaceae* (3 вида), *Tricholomataceae* (2), *Pterulaceae* (2) и *Hericiaceae* (2 вида). Таким образом, на долю трех ведущих семейств приходится 82% всех видов. Средняя видовая насыщенность семейства составляет 7.3, а родовая насыщенность семейства — 2.0, что несколько ниже по сравнению с Полярным Уралом (Shiryaev, 2006).

Доля самого крупного семейства выявленной биоты — *Typhulaceae* — уменьшается с севера на юг (рис. 2). Подобная тенденция установлена и для Урала, где показано дальнейшее уменьшение доли этого таксона при продвижении к южной тайге и хвойно-широколиственным лесам, т. е. районам с оптимальными гидротермическими параметрами. В дальнейшем, при увеличении уровня пессимальности условий к степным и пустынным районам, его доля вновь увеличивается (Ширяев, 2006). Семейство *Gomphaceae*, наоборот, не отмечено в северных и арктических тундрах, а к южной тайге его доля постепенно увеличивается, где оно по уровню видового богатства выходит на первое место.

Из 14 родов выявленной микобиоты самым крупным является род *Typhula* (18 видов), а остальные включают не более пяти видов. Коэффициент видовой насыщенности рода равен 3.6. Два рода (14.3%) представлены на территории исследования одним видом (*Ceratellop-*

sis, *Clavariadelphus*). Все отмеченные виды встречаются и в таежных лесах. В целом, выявленный комплекс примерно в три раза беднее по сравнению с таежным (Ширяев, 2006).

Все выявленные виды являются широко распространенными — космополитными, голарктическими или евро-азиатскими, что определяет высокий уровень сходства ($C_s = 0.85 \pm 0.1$) с микобиотой арктических и субарктических районов Урала (Shiryaev, 2006, 2007), Гренландии (Borgen et al., 2006) и Исландии (Nordic macromycetes, 1997).

Лишь 14% видов выявленной микобиоты являются обычными (встречены не менее 8 раз): *Typhula variabilis* (14 находок), *Clavaria argillacea* (11), *Clavulina cinerea* (10), *Typhula sclerotioides* (10), *T. lutescens* (8), *T. caricina* (8), *Clavaria falcata* (8). Редких видов значительно больше — 54%, из них видов, найденных лишь один раз, — 16% (*Clavicorona taxophila*, *Lentaria dendroidea*, *Mucronella bresadolae*, *Multiclavula mucida*, *Ramaria corrugata*, *R. stricta*, *R. suecica*, *Typhula spathulata*), два раза — 26% (*Ceratellopsis acuminata*, *Clavaria fragilis*, *C. fumosa*, *Clavulina rugosa*, *Clavulinopsis subtilis*, *Mucronella calva*, *Pterula multifida*, *Ramaria eumorpha*, *Ramariopsis kunzei*, *R. subarctica*, *Typhula incarnata*, *T. micans*, *T. trifolii*), три раза — 12% (*Clavariadelphus sachalinensis*, *Clavulinopsis helvola*, *Lentaria byssiseda*, *Macrotyphula fistulosa*, *Ramaria abietina*, *Typhula erythropus*).

Лесотундра характеризуется наивысшим уровнем разнообразия (B/P = 3.6; B/C = 7.3; H′ = 3.76) и видового богатства (51 вид из 14 родов), а при движении с юга на север Ямала показатели закономерно уменьшаются (табл. 2). Арктические тундры имеют наименьший уровень разнообразия (B/P = 2.0; B/C = 3.3; H′ = 2.27), но максимальный уровень доминирования (D = 0.1), что также характерно и для микобиоты островов Новой Земли (Shiryaev, 2006).

Практически все клавариоидные грибы, выявленные на Ямале, ведут сапротрофный образ жизни, образуя плодовые тела на отмершей древесине, подстилке, травах или почве, и лишь один вид является облигатным паразитом (табл. 3). Виды из рода *Ramaria*, способные к образованию микоризы (Agerer et al., 1996; Nouhra et al., 2005; Moncalvo et al., 2006), в тундрах не отмечены, что также характерно и для других арктических районов (Ширяев, 2007).

На подстилке отмечено наибольшее количество клавариоидных грибов (30 видов), среди которых преобладают виды, образующие плодовые тела на отмерших травах, встречающиеся во всех четырех исследованных районах. Практически все выявленные виды этой

Таблица 2

Разнообразие и видовое богатство биоты клавариоидных грибов природно-зональных комплексов Ямала

	Лесотундра	Южные тундры	Северные тундры	Арктические тундры	Ямал в целом
Число образцов	125	43	22	11	201
Число видов (B)	51	25	18	10	51
Число родов (P)	14	8	6	5	14
Число семейств (C)	7	5	4	3	7
B/P	3.6	3.1	3.0	2.0	3.6
B/C	7.3	5.0	4.5	3.3	7.3
H′	3.76	3.18	2.75	2.27	3.68
D	0.03	0.04	0.07	0.1	0.03

Примечание. B/P — коэффициент видовой насыщенности рода; B/C — коэффициент видовой насыщенности семейства; H′ — индекс разнообразия Шеннона; D — индекс доминирования Симпсона.

Таблица 3

Трофическая структура биоты клавариоидных грибов природно-зональных комплексов Ямала

	Лесотундра	Южные тундры	Северные тундры	Арктические тундры	Ямал в целом
Сапротрофы	50/49	23/23	18/18	11/11	50/49
на древесине					
хвойных	6/4	—	—	—	6/4
лиственных	2/1	—	—	—	2/1
на подстилке					
хвойных	8/6	—	—	—	8/6
лиственных	15/6	8/2	5/2	—	15/6
травянистой	18/8	13/5	10/5	6/3	18/8
среди мхов	7/1	6/1	5/1	4/0	7/1
на почве	15/11	8/7	6/5	4/4	15/11
Паразиты	2/1	1/1	—	—	2/1

Примечание. В числителе — общее количество видов в трофической группе, в знаменателе — количество видов, специфичных для этой трофической группы.

группы характеризуются широким кругом трофической пластичности, выражающейся в способности существовать на многих видах травянистых растений. Все они образуют однолетние базидиомы, что, вероятно, помогает им выживать в климатических условиях Аркти-

ки; подобные факты отмечены и для других групп афиллофороидных грибов (Gulden, Torkelsen, 1996; Мухин, Котиранта, 2001).

Наибольшее количество специфичных (отмеченных исключительно в одной трофической группе) видов встречается среди напочвенных клавариоидных грибов (11). Заметим, что для ямальской тундры этот показатель несколько выше, чем для Полярного Урала и Новой Земли (Ширяев, 2006). В противоположность этому, наименьшее количество специфичных видов характерно для группы видов, обитающих среди мхов.

Ксилотрофные виды встречены исключительно в лесотундре, особенно в районах, находящихся на границе с Уральскими горами, т. к. только здесь на Ямале произрастают низко- и кривоствольные леса, состоящие из хвойных и лиственных пород и имеющие валежную древесину; все выявленные виды характеризуются как эвритрофные ксилотрофы. На северной границе распространения березового и ивового криволесья собран лишь один вид клавариоидных грибов (*Clavicorona pyxidata*), произрастающий во всем диапазоне природных условий Западной Сибири и Урала и образующий базидиомы на всех возможных древесных субстратах. Севернее лесотундры — в южной и северной тундре, где имеются кустарниковые массивы из *Betula nana* и *Salix* spp. — клавариоидные грибы, способные развиваться на древесине, не встречены.

Таким образом, ямальский комплекс клавариоидных грибов является довольно стабильным, что выражается в высоком сходстве с аналогичными комплексами Полярного Урала, Новой Земли, Исландии и Гренландии, и представляет собой обедненный вариант таежных комплексов. Скорее всего, в качестве адаптивной черты следует рассматривать трофическую или субстратную пластичность грибов, поскольку в составе рассматриваемых сообществ представлены только виды, способные развиваться на многих видах древесных или травянистых субстратов. Более того, часть видов (*Clavulina cinerea*, *Ramaria eumorpha*) способна развиваться как на почве, так и на разлагающейся древесине и подстилке, а некоторые (*Typhula crassipes*, *T. micans*, *T. phacorrhiza*, *T. variabilis*) развиваются на лиственной, травянистой подстилке и погребенных растительных остатках.

Литература

Говорова О. К., Сазанова Н. А. Рогатиковые грибы Магаданской области // Микология и фитопатология. ~~1999~~. Т. 34, вып. 5. С. 8–10. — Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск, 1985. 250 с. — Казанцева Л. К. Флора высших базидиомицетов Полярного Урала // Тр. УрО АН СССР. 1970. Вып. 25(5). С. 21–25. — Мухин В. А., Котиранта Х. Биологическое разнообразие и структура арктических рудеральных сообществ ксилобионтных базидиальных грибов // Микология и фитопатология. 2001. Т. 35, вып. 2. С. 19–25. — Новожилов Ю. К. Миксомицеты (класс Myxomycetes) России: таксономический состав, экология и география: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб., 2005. 48 с. — Пармасто Э. Х. Определитель рогатиковых грибов сем. Clavariaceae СССР. М.; Л., 1965. 167 с. — Степанова Н. Т., Сирко А. В. О микофлоре Полярного Урала // Микология и фитопатология. 1970. Т. 4, вып. 5. С. 38–44. — Ширяев А. Г. Клавариоидные грибы Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 24 с. — Ширяев А. Г. Редкие виды клавариоидных грибов Российской Арктики // Материалы междунар. конф. «Криогенные ресурсы полярных регионов» (Сыктывкар, июнь, 2007). Т. 1. Пущино, 2007. С. 337–339. — Agerer R., Danielson R., Egli S., Ingleby K., Luoma D., Treu R. Description of ectomycorrhizae. Vol. 1. Schwäbisch Gmünd, 1996. 183 p. — Borgen T., Elborne S. A., Knudsen H. A check-list of the Greenland basidiomycetes // Meddel. Grønland, Biosci. Vol. 56. 2006. P. 37–59. — Corner E. J. H. A monograph of Clavaria and allied genera // Ann. Bot. Mem. 1950. Vol. 1. P. 1–740. — Corner E. J. H. Supplement to “A monograph of Clavaria and allied genera” // Nova Hedwigia. 1970. H. 33. P. 1–305. — Gulden G., Torkelsen A. E. A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. Pt. 3. Fungi 1. Basidiomycota: Agaricales, Gasteromycetales, Aphyllophorales, Exobasidiales, Dacrymycetales and Tremellales // Norsk Polarinst. Skr. 1996. Vol. 198. P. 173–206. — Magguran A. E. Ecological diversity and its measurement. London, 1988. 268 p. — Moncalvo J.-M., Nilson H., Koster B., Dunham S., Bernauer T., Matheny B., Porter T., Margaritescu S., Garnica S., Danell E., Langer G., Langer E., Larsson E., Larsson K.-H., Vilgalys R. The cantharelloid clade: dealing with incongruent gene trees and phylogenetic reconstruction methods // Mycologia. 2006. Vol. 98, N 6. P. 937–948. — Nordic macromycetes. Vol. 3: Heterobasidioid, aphyllophoroid and gasteromycetoid basidiomycetes / Eds. L. Hansen, H. Knudsen. Copenhagen, 1997. 445 p. — Nouhra E., Horton T., Cazares E., Castellano M. Morphological and molecular characterization of selected Ramaria mycorrhiza // Mycorrhiza. 2005. Vol. 15(1). P. 55–59. — Shiryaev A. G. Clavarioid fungi of the Urals. III. Arctic zone // Микология и фитопатология. 2006. Т. 40, вып. 4. С. 294–306. — Shiryaev A. G. A preliminary check-list of the clavarioid fungi in Russia // Abstracts of the XV Congress of European mycologists. St. Petersburg, 2007. P. 147–148. — Yurtsev B. A. Floristic division of the Arctic // J. Veg. Sci. 1994. N 5. P. 765–776.