

бов – 18,82%; гумусовых сапротрофов – 5,87%. Симбиотрофами сосны являются 23 вида. Микоризообразователей около 20 видов (*Gomphidius glutinosus*, *G. rutilus*, *G. roseus*, *G. viseidus*, *Lactarius deliciosus* var. *pini*, *L. deliciosus* var. *pici*, *L. semisanguifluus*, *L. salmonicolor*, *L. pubescens*, *L. torminosus*, *Russula decoloran*, *R. puellaris*, *R. vesca*, *R. paludosa*, *R. eruthropoda*, *R. veternosa*, *R. rosacea*, *R. adusta*, *Sulus luteus* и др.). Узко специализированными, «верными», на древесине сосны являются два вида (*Mycena galericulata* и *Sparassis crispa*).

С осинной (*Populus tremula* L.) трофические связи наблюдаются у 121 вида из 55 родов и 33 семейств. Преобладают виды семейств: *Tricholomataceae* (30 видов), *Coriolaceae* (28), *Russulaceae* (25), *Cortinariaceae* (22), *Agaricaceae* и *Amanitaceae* содержат по шесть видов. Симбиотрофами осины являются 21,48% видов, ксилотрофами – 36,36%, сапротрофами на опаде – 42,14%. Узко специализированными, «верными» симбиотрофами являются *Lactarius controversus* и *Leccinum aurantiacum*, а ксилотрофами на осине – *Pleurotus osteratus*, *P. pulmonarius*.

Кленовники высокогорий образованы *Acer campestre* L. и *A. trautwetterii* Medw. Видов, образующих экзотрофные микоризы, не обнаружено. Специализированной микобиоты тоже нет. На древесине кленов найдено всего четыре вида: *Paneolus campanulata*, *Oudemansiella mucida*, *Polyporus squamosus*, *Trametes suavelis*, встречающиеся также на древесине бука.

Лещина (*Corylus avellana* L.) встречается во втором ярусе буково-грабовых лесов, иногда образует одновидовые заросли. Специализированной микобиоты нет. На древесине лещины встречаются: *Micromphale foetidum*, *Ganoderma lipsiens*, *Flammulina velutipes*, *Coriolus versicolor*.

Таким образом, наибольшее число видов макромицетов трофически связано с основными лесообразующими породами: *Fagus orientalis* → *Quercus robur* → *Carpinus caucasica* → *Populus tremula* → *Betula* → *Pinus hamata*.

Литература

- Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. М.: Наука, 1986. 221с.
- Крапивина Е.А., Шхагапсоев С.Х. Таксономическая структура макромицетов лесных экосистем Кабардино-Балкарской Республики // Ботанические исследования в Азиатской России. Материалы XI съезда РБО. Т. 1. Барнаул, 2003. С. 34–35.
- Крапивина Е.А., Шхагапсоев С.Х. Конспект микобиоты лесных экосистем Кабардино-Балкарии с элементами анализа // Вестник КБГУ: Биологические науки. Вып. 6. Нальчик: КБГУ, 2004. С. 89–104.
- Мухин В.А. Структура флоры базидиальных дереворазрушающих грибов евразийской части Голарктики (СССР) // Микол. и фитопатол. 1978. Т. 12, вып. 1. С. 55–60.
- Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Наука, 1993. 479с.
- Мухин В.А. Индикация антропогенных трансформаций лесной микобиоты // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Тез. докл. Всероссийской конференции. Москва 27–29 сентября, 1994. М., 1994. С.50–52.
- Сотина А.А. Агарикоидные базидиомицеты горных лесов бассейна р. Белой (Северо-Западный Кавказ) I // Микол. и фитопатол. 2001. Т. 35, вып. 2. С. 30–43.
- Шхагапсоев С.Х., Старикова Н.В. Анализ естественной дендрофлоры Кабардино-Балкарии. Нальчик, 2002. 112с.
- Шхагапсоев С.Х., Крапивина Е.А., Балкарова М.Б. К флоре макромицетов предгорной части Кабардино-Балкарской Республики // III Международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». Тез. докл. Нальчик, 2001. С. 70–72.
- Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. Л., 1969. 324 с.
- Крапивина Е.А., Shagapsoev S.H. Taxonomical Structure of the Mycobiota of Kabardino-balkarian republic (the central caucasus) // Abstracts, Sant Petersburg, Russia, September 16–21, 2007. P. 181

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКОБИОТЫ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД КАРЕЛИИ

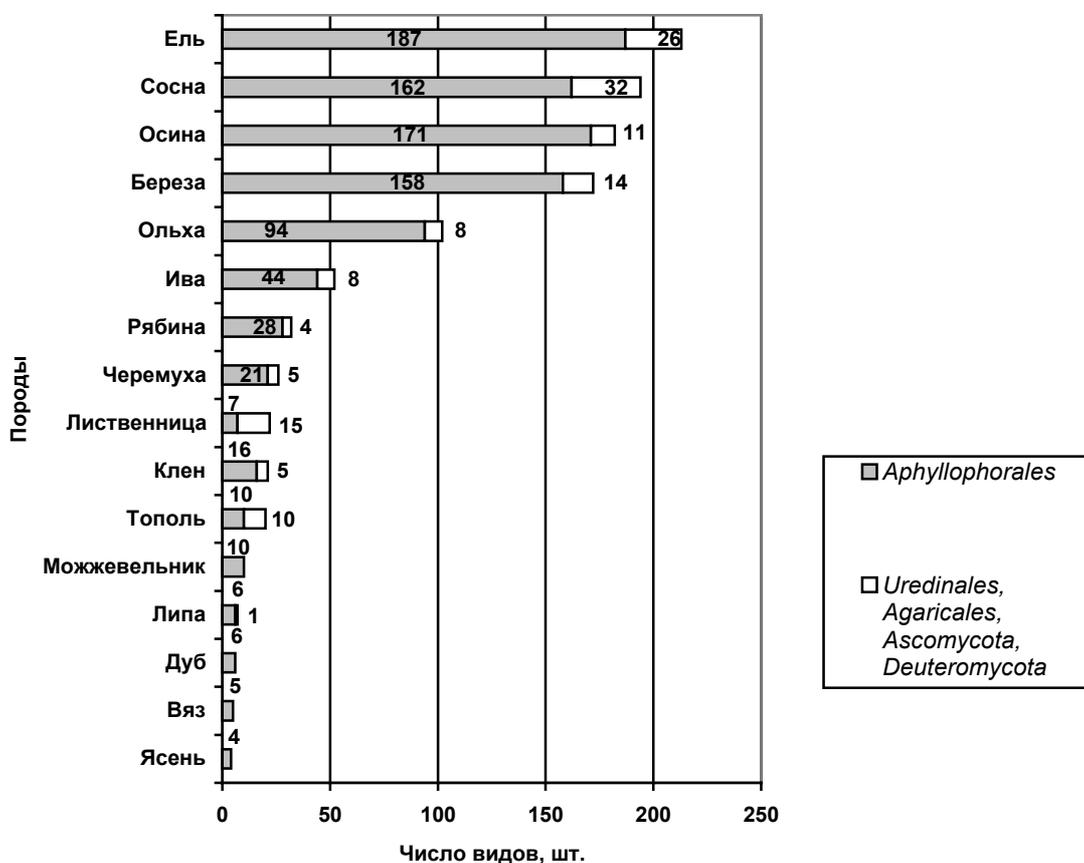
Крутов В.И., Руоколайнен А.В.

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

Грибы (микро- и макромицеты), в том числе облигатные и факультативные паразиты и сапротрофы – возбудители болезней вегетирующих органов древесных растений, а также ксилобио- и сапротрофы – разрушители древесины, – неперенный компонент лесных фитоценозов.

Леса Карелии характеризуются абсолютным преобладанием хвойных пород: сосны (*Pinus sylvestris*) и ели (*Picea abies* и *P. obovata*), которые занимают 88,9% лесопокрытой площади, в т.ч. сосна – 63,8%. На остальной территории произрастают лиственные породы: березы повислая (*Betula pendula*) и пушистая (*B. pubescens*) – около 10%, осина (*Populus tremula*) и виды ольхи (*Alnus incana* и *A. glutinosa*) – около 1%. Лиственные породы в качестве примеси входят в состав хвойных лесов или образуют вторичные производные древостои. Породный состав лесов по лесорастительным подзонам

существенно различается. В подзоне северной тайги доминирующее положение занимает сосна – около 75%, доля лиственных составляет около 5–6%. В подзоне средней тайги удельный вес лиственных в результате происходящей после рубки смены пород увеличивается в среднем до 20%, остальная лесопокрытая площадь примерно поровну распределяется между сосной и елью.



Приуроченность грибов к древесным породам

Кроме перечисленных лесообразующих пород, на территории Карелии произрастает ряд редких для региона видов деревьев, которые ограниченно встречаются в составе смешанных хвойно-лиственных древостоев. На юго-востоке республики (Пудожский р-н) проходит западная граница ареала лиственницы сибирской (*Larix sibirica*). В южную и среднюю Карелии, до границы средней и северной подзон тайги, заходят ареалы липы мелколистной (*Tilia cordata*), вязов шершавого (*Ulmus glabra*) и гладкого (*U. laevis*). В 50 км южнее Петрозаводска проходит северная граница распространения клена остролистного (*Acer platanoides*). В городских зеленых насаждениях широко представлены лиственница сибирская, различные виды тополей и ив, липа мелколистная, ясень зеленый, рябина и черемуха обыкновенная, изредка – дуб черешчатый и др.

К настоящему времени на аборигенных и интродуцированных древесных и кустарниковых породах в лесных экосистемах и зеленых насаждениях Карелии выявлено 567 видов фитопатогенных (126) и сапротрофных микро- и макромицетов (441) из отделов *Ascomycota* (44 вида), *Basidiomycota* (501 вид) и *Deuteromycota* (22 вида), входящих в состав консорциев с этими древесными породами. Из них 84% приходится на афиллофороидные (трутовые) грибы, по изученности которых Карелия, наряду с Ленинградской областью, занимает ведущее место в России (Бондарцева, Коткова, 2007; Крутов, Руоколайнен, 2005; Крутов и др., 2008). Согласно проведенным ранее анализам биота грибов Карелии носит выраженный таежный характер.

В настоящей работе проанализирована структура микобиоты основных древесных и кустарниковых пород, произрастающих на территории Республики Карелия. Анализ распределения видового состава микро- и макромицетов к отдельным древесным породам и кустарникам с использованием собственных и литературных данных по Карелии, Ленинградской области и Финляндии показал следующее. Из общего числа выявленных видов 184 приурочены к хвойным породам, 276 – к лиственным, 86 ви-

дов не проявляют приуроченности к породам. Наиболее многочисленный и разнообразный видовой состав грибов в целом характерен для ели и сосны – основных и наиболее изученных лесообразующих пород региона – 213 и 194 видов (рис.). Причем подавляющее большинство из них представлено афиллофороидными базидиомицетами – возбудителями стволовых и корневых гнилей растущих деревьев (в табл. выделено жирным шрифтом) и разрушителями мертвой древесины сухостойных и валежных деревьев – 187 (88% от общего числа) и 162 (84%) видов, соответственно. Эта группа грибов – неременный компонент так называемых «старовозрастных», малонарушенных лесов. Оставшуюся, незначительную часть микобиоты этих пород составляют микромицеты – представители отделов сумчатых – 9 видов на ели и 13 – на сосне и несовершенных грибов – 11 и 9 видов, соответственно, порядка ржавчинных из отдела базидиальных грибов – 5 и 9 видов. Почти все они – возбудители болезней (выделено жирным шрифтом) всходов, хвои и побегов в ювенильной стадии развития растений-хозяев.

Значительным числом видов представлена микобиота и двух лиственных пород-лесообразователей – осины (182 вида) и березы (172 вида), а также образующих заросли на заброшенных сельхозугодьях и в переувлажненных местообитаниях – ольхи серой и черной (104 вида). На этих породах, так же как и на хвойных, доминирующее положение занимают афиллофороидные грибы – 171 вид (94% от общего числа) на осине, 158 (92%) – на березе и 94 (92%) – на ольхе. Видовой состав микромицетов малоизучен: на листьях, побегах, плодах и соплодиях осины, березы и ольхи к настоящему времени зарегистрировано 5, 8 и 7 видов, соответственно, сумчатых и от 1 до 3 видов ржавчинных и несовершенных грибов. На остальных породах общее количество выявленных микро- и макромицетов колеблется от нескольких десятков (от 20 до 52 видов на тополе, клене, лиственнице, черемухе, рябине и иве) до единичных (4–7) видов с явным преобладанием афиллофороидных базидиомицетов (рис.).

Узкоспециализированные виды, развивающиеся только на одном растении-хозяине

Породы	Виды грибов
Ель	<i>Lirula macrospora</i> , <i>Lophodermium abietis</i> , <i>L. piceae</i> , <i>Chrysomyxa abietis</i> , <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> , <i>Sirococcus conigenum</i> 6 видов <i>Amylostereum chailletii</i> , <i>Antrodia sordida</i> , <i>Antrodiella parasitica</i> , <i>Asterostroma laxum</i> , <i>Diplomitoporus crustulinus</i> , <i>Exidiopsis calcea</i> , Heterobasidion parviporum , <i>Laurilia sulcata</i> , <i>Leucogyrophana montana</i> , Onnia leporina , <i>Peniophora pitya</i> , <i>P. septentrionalis</i> , Porodaedalea chrysoloma , <i>Postia guttulata</i> , <i>Pseudotomentella mucidula</i> , <i>Skeletocutis brevispora</i> , <i>S. chrysellae</i> , <i>S. papyracea</i> , <i>Steccherium collabens</i> 19 видов
Сосна	<i>Biatorella difformis</i> , <i>Cenangium abietis</i> , <i>Lachnellula pini</i> , <i>Lophodermella sulcigena</i> , <i>Lophodermium pinastri</i> , L. seditiosum , <i>Rhizina undulata</i> , Peridermium pini 8 видов <i>Anomoporia kamtschatica</i> , <i>Antrodia infirma</i> , <i>A. primaeva</i> , <i>Athelia acrospora</i> , <i>Diplomitoporus flavescens</i> , <i>Irpicodon pendulus</i> , <i>Leptosporomyces galzinii</i> , Onnia triquetra , <i>Peniophora pini</i> , Phellinus pini , <i>Phlebia cornea</i> , <i>Phlebiella borealis</i> , <i>Ph. christiansenii</i> , <i>Trechispora subsphaerospora</i> , <i>Tubulicrinis accedens</i> , <i>T. angustus</i> , <i>T. propinquus</i> , <i>Tyromyces canadensis</i> 18 видов
Осина	<i>Venturia tremulae</i> , V. macularis , <i>Marssonina brunnea</i> , <i>Titaesporina tremulae</i> 4 вида <i>Antrodia mellita</i> , <i>A. pulvinascens</i> , <i>Byssomerulius corium</i> , <i>Conferticum karstenii</i> , <i>Hyphoderma mutatum</i> , <i>Hyphodontia sambuci</i> , <i>Inonotus rheades</i> , <i>Mycoacia aurea</i> , <i>Oligoporus immitis</i> , <i>Peniophora polygonia</i> , <i>P. rufa</i> , Phellinus populicola , Ph. tremulae , Polyporus pseudobetulinus , <i>Punctularia strigosozonata</i> , <i>Radulodon erikssonii</i> , <i>Tomentella crinalis</i> , <i>T. ferruginea</i> , <i>T. lilacinogrisea</i> 19 видов
Береза	<i>Dothidella betulina</i> , <i>Phyllactinia suffulta</i> , <i>Sclerotinia betulinae</i> , <i>Taphrina betulina</i> , <i>T. turgida</i> , <i>Ustulina vulgaris</i> , <i>Melampsorium betulinum</i> , <i>Discula betulina</i> 8 видов <i>Henningsomyces candidus</i> , Phellinus cinereus , <i>Ph. laevigatus</i> , <i>Ph. nigricans</i> , <i>Piptoporus betulinus</i> 5 видов
Ольха	Gnomoniella tubaeformis , <i>Taphrina alni-incanae</i> , <i>T. epiphylla</i> , <i>T. tosquinetii</i> 4 вида Phellinus alni 1 вид
Ива	<i>Rhytisma salicinum</i> , <i>Uncinula salicis</i> 2 вида <i>Antrodiella faginea</i> , <i>Cytidia salicina</i> 2 вида

Тремя видами представлен порядок агариковых грибов: *Armillaria borealis* (опенок осенний) – возбудителем корневой гнили многих хвойных и лиственных пород, *Flammulina velutipes* (опенок зимний) – корневой гнили лиственных пород и *Pholiota squarrosa* (чешуйчатка обыкновенная) – стволовой гнили лиственных пород.

Характерным для микобиоты всех древесных растений, как хвойным, так и лиственных, является наличие узкоспециализированных видов грибов, развивающихся только на одном растении-хозяине. На исследованных нами объектах таких видов на ели зарегистрировано 25, на сосне – 26, на лиственнице – 3, на осине – 23, на березе – 13, на ольхе – 5, на иве – 4 и на остальных породах – 1–2 вида (табл.). 5 видов из порядка ржавчинных отдельные стадии своего развития проходят на двух растениях-хозяевах (хвойных и лиственных), 10 видов – на древесных и травянистых растениях.

Изучение микобиоты лесов Карелии продолжается, поэтому имеющаяся база данных может быть пополнена новыми видами для региона в целом, так и для отдельных растений – хозяев.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант 08-04-98824-р_север_а).

Литература

Бондарцева М.А., Коткова В.М. Исследования по биоте афиллофороидных грибов в таежных экосистемах Северо-Запада России // Лесобиологические исследования на северо-западе таежной зоны России: итоги и перспективы. Мат. научн. конф. Петрозаводск, 2007. С. 30–41.

Крутов В.И., Руоколайнен А.В. Микобиота зеленых насаждений г. Петрозаводска и его пригородов // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Матер. 6-ой Междунар. конференции 18–22 сентября 2005 г. М. – Петрозаводск, 2005. С. 203–209.

Крутов В.И., Коткова В.М., Бондарцева М.А., Руоколайнен А.В. Характеристика биоты афиллофороидных грибов биогеографических провинций Республики Карелия: Тр. КарНЦ РАН. Серия: Биогеография. Петрозаводск, 2008. Вып. 12. С. 93–102.

К МИКОБИОТЕ РЖАВЧИННЫХ ГРИБОВ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

Кызметова Л.А., Абиев С.А.

Алматы, ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» РГП «ЦБИ» МОН Республики Казахстан

Материалом для данной статьи послужили результаты исследований, проведенных нами в 2006–2007 годах на территории Казахстанского Алтая.

Маршруты исследований прошли через Западно-Алтайский государственный природный заповедник (ЗАГПЗ), Катон-Карагайский национальный природный парк (КНПП), Маркакольский государственный природный заповедник (МГПЗ) и др. ЗАГПЗ учрежден в 1992 г. и занимает площадь 56078 у северо-восточной границы Восточно-Казахстанской области (ВКО) на территории 2-х административных районов: Риддерского и Зырянского. Основные горные хребты: Линейский, Коксинский, Ивановский и Ульбинский (Котухов, 2006). Территория заповедника расположена на стыке гор Южной Сибири и Центральной Азии, обширных равнинных пространств Западно-Сибирских степей и пустынь Казахстана. КНПП создан в 2001 году, его площадь – 643477 га. Климат в основном резко континентальный. Основную часть территории занимает бассейн р. Бухтарма, южная часть резервата – принадлежит бассейну р. Кара-Каба (Стариков, 2006). МГПЗ организован в 1976 году, современная площадь заповедника равна 75048 га, из них 46045 га приходится на акваторию озера Маркаколь. Озерная котловина образована с северо-запада – Курчумским, с северо-востока – Сорвенским белком, с юго-востока – хребтом Азутау (Березовиков, 2006).

Ржавчинные грибы – узкоспециализированные облигатные паразиты, вызывающие заболевания культурных и дикорастущих растений. При поражении растений грибами происходит образование пустул, пятнистостей, деформаций органов, а также нарушается метаболизм растения-хозяина. Ржавчинные грибы широко распространены в природе и зачастую исключительно вредоносны, так как приводят к снижению урожая и ухудшению его качества (Неводовский, 1956, Абиев, 2002).

В результате проведенных исследований, в Казахстанском Алтае выявлено 45 видов ржавчинных грибов относящихся к 8 родам (*Puccinia*, *Uromyces*, *Gymnosporangium*, *Coleosporium*, *Melampsora*, *Phragmidium*, *Triphragmium*, *Trachyspora*) и 5 семействам (*Pucciniaceae*, *Coleosporiaceae*, *Melampsoraceae*, *Phragmidiaceae*, *Sphaerophragmiaceae*).

На обследованной территории преобладают представители семейства *Pucciniaceae* – 33 вида, им уступают виды семейства *Phragmidiaceae* – 6, *Melampsoraceae* – 4 вида, *Coleosporiaceae*, *Sphaerophragmiaceae* – по 1 виду. Из них 40 видов являются географически новыми для исследуемого региона и 5 видов – новых для Казахстана. В основном ржавчинные грибы в исследуемом регионе представлены родами *Puccinia* Pers. (22 вида) и *Uromyces* Link. (9 видов), *Melampsora* Castagne (4 вида), *Phragmidium* Andersonii (6 видов), *Gymnosporangium* Hedwig. (2 вида) и *Triphragmium* Lk., *Trachyspora* Fckl. (по 1 виду).

Выявленные ржавчинные грибы зарегистрированы на 51 виде питающих растений, распределяющихся между 40 родами и 17 семействами. На 22 видах (из 21 рода, 12 семейств) впервые отмечены ржавчинные грибы, т.е. они являются новыми питающими растениями для 22 видов ржавчинных грибов.

Распределение ржавчинных грибов по питающим растениям достаточно неравномерно. Наибольшее количество зарегистрировано на представителях семейства *Rosaceae* – 9, *Compositae* – 7, *Poaceae* – 4, *Fabaceae* – 4, *Umbelliferae* – 3 вида. На представителях других семейств (*Geraniaceae*, *Euphorbiaceae*, *Liliaceae*, *Saxifragaceae*, *Salicaceae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Iridaceae*, *Betulaceae*, *Orchidaceae*, *Labiatae*, *Ranunculaceae* и *Gentianeae*) отмечено по 1–2 вида ржавчинных грибов.

Выявленные виды также неоднородны по признаку одно- и разнохозяйности. Среди них преобладают однохозяйные виды – 20.

Ниже приводится список ржавчинных грибов, отмеченных в Казахстанском Алтае. Расположение семейств и родов грибов соответствует принятому в последнем издании словаря Ainsworth & Bisby's (Ainsworth