

В. М. Коткова, Т. Ниемеля, И. А. Винер,
Д. С. Щигель, А. В. Кураков

ТРУТОВЫЕ ГРИБЫ

Материалы международного курса по экологии и
таксономии дереворазрушающих базидиомицетов в
Центрально-Лесном заповеднике

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Хельсинки

2015

В.М. Коткова, Т. Ниемеля, И.А. Винер,
Д.С. Щигель, А.В. Кураков

ТРУТОВЫЕ ГРИБЫ

Материалы международного курса по экологии и
таксономии дереворазрушающих базидиомицетов в
Центрально-Лесном заповеднике

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Хельсинки
2015

ISBN 978-951-51-1764-9 (paperback)
ISBN 978-951-51-1765-6 (PDF) / (EPUB)

УДК 630*182.49
ББК 28.591

Helsinki University Printing House
Helsinki 2015

Фото на обложке: осенний свет – Д.С. Щигель, 2010.

Коткова В.М., Ниемеля Т., Винер И.А., Щигель Д.С., Кураков А.В. Трутовые грибы: материалы международного курса по экологии и таксономии дереворазрушающих базидиомицетов в Центрально-Лесном заповеднике. Учебное пособие. Хельсинки: Helsinki University Printing House, 2015. 95 с. Илл. 8.

Kotkova V.M., Niemelä T., Viner I.A., Schigel D.S., Kurakov A.V. Polypore fungi: materials of the international course on ecology and taxonomy of lignicolous basidiomycetes in the Central Forest reserve. Tutorial. Helsinki, Helsinki University Printing House, 2015. 95 p., 8 figs.

Рецензенты:

Доктор биологических наук Сидорова И.И., профессор кафедры микологии и альгологии Биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Доктор биологических наук Стороженко В.Г., ведущий научный сотрудник ФГБУН Институт лесоведения Российской Академии Наук

Учебное пособие содержит материалы международного курса для аспирантов и студентов старших курсов университетов «Лесное биоразнообразие и экосистемы Финляндии и России: экология и таксономия ксилобионтных базидиальных грибов», который проходил в Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике (Тверская область, Россия) 24–30 августа 2014 г. В пособии дано описание макроскопических признаков трутовых грибов, ключ для их определения в полевых условиях, список видов этих грибов, обнаруженных на территории заповедника, в том числе во время полевых экскурсий. Кроме того, приведены данные о разнообразии этих грибов в разных лесных экосистемах заповедника, их роли в природе и жизни человека, лечебных свойствах, методах сбора и хранения, и фотосъемки. Издание ориентировано на студентов, аспирантов и специалистов в области микологии, экологии, лесного хозяйства, а также любителей природы.

Учебное пособие публикуется при поддержке фонда SIU, Норвегия, проект NCM-RU/10066 «Nordic-Russian Boreal Forest Biodiversity Education Network», учебный курс был проведен в 2014 году при поддержке программы CIMO-FIRST, Финляндия. Университет Хельсинки, Metapopulation Research Group и Academy of Finland (грант 257748) также поддержали проведение курса и издание этого пособия.



Содержание

Введение.....	5
Центрально-Лесной заповедник	8
Физико-географическая характеристика заповедника	8
Растительный покров и почвы заповедника	9
Изучение грибов в заповеднике.....	11
Трутовые грибы: таксономическое положение и диагностические признаки	13
Ключи для определения видов трутовых грибов	22
Трутовые грибы Центрально-Лесного заповедника	55
Список видов трутовых грибов Центрально-Лесного заповедника	60
Роль трутовых грибов в природе и жизни человека	72
Функции трутовых грибов в природных экосистемах	72
Повреждение древесины и деревянных зданий трутовыми грибами	75
Практическое использование трутовых грибов	76
Лекарственные свойства трутовых грибов	78
Сбор, сушка и хранение трутовых грибов	82
Фотосъемка плодовых тел трутовых грибов	83
Программа международного курса.....	84
Маршруты полевых экскурсий.....	85
Литература	90

Введение

Грибы (Eumycota) – одно из важнейших царств живых организмов. Это эукариотические гетеротрофные организмы (не имеющие хлорофилла) с абсорционным (осмотрофным) типом питания, которые размножаются спорами, а их таллом представлен в подавляющем большинстве случаев гифами, которые удлиняются путем верхушечного роста. Способ питания у грибов, в отличие от других эукариотических организмов – всасывание питательных веществ из субстрата, поэтому их вегетативное тело представляет собой систему разветвленных гиф (мицелий), погруженных в субстрат. По некоторым расчетам разнообразие грибов на Земле составляет 1,5–2 млн. видов, что значительно превышает большинство других организмов, а в настоящее время известно около 100 тыс. видов, т.е. около 5–7% (Hawksworth, 2001; Kirk et al., 2008; Blackwell, 2011).

В лесных экосистемах обитают различные в таксономическом и трофическом отношении грибы (гумусовые, подстилочные и ксилотрофные сапротрофы, фито- и энтомопатогены, симбиотрофы-микоризообразователи и эндотрофы). Грибы являются доминирующим по биомассе компонентом биоты в лесных почвах. Они обладают широким набором внеклеточных ферментов, образуют разнообразные кислоты, пигменты, антибиотики, токсины, фитогормоны, сидерофоры, газообразные соединения. Все это указывает на их активное участие в биогеохимических процессах и межорганизменных взаимодействиях. Известна их важная роль в гумусообразовании, проявлениях токсикоза и формировании водопрочной структуры почв, иммобилизации и мобилизации питательных элементов, разрушении минералов, подзолообразовании, модификации многих других физико-химических и биологических свойств почв. Ключевая роль грибов как организмов-редуцентов в биосфере заключается в деструкции органических веществ и поддержании тем самым круговорота биофильных элементов (Мухин, Степанова, 1979; Мирчинк, 1988; Гарибова, Сидорова, 1999; Шубин, 2000; Кураков, 2011; Dix, Webster, 1995; и др.).

В лесных экосистемах углерод накапливается преимущественно в древесине и почве, а его возвращение в атмосферу происходит при разложении древесных остатков, которое протекает при участии разнообразных организмов, образующих ксилофильные сообщества. Доминирующее положение в них принадлежит дереворазрушающим грибам, важнейшими из которых являются трутовые. Трутовики – русское обобщенное название грибов с плотной, твердой тканью, растущих на живых деревьях и валеже. Еще в I в. н. э. на них обратил внимание Плиний Старший и причислил их к грибам (Переведенцева,

2011). Они представляют такую группу организмов, которая способна разлагать все компоненты древесины и тем самым обеспечивает поддержание пула минеральных веществ в почвах лесных экосистем. Некоторые из трутовиков являются опасными патогенами деревьев. Эти грибы, особенно паразитические виды, благодаря активному вмешательству в строение фитоценозов (регулирование их возрастной структуры, состава, строения), играют важную роль в смене древесного яруса в лесах, сукцессионных циклах растительности (Стороженко, 2002). Знание видового разнообразия и функций трутовых грибов необходимы для понимания особенностей организации, устойчивого существования и сукцессий лесных биоценозов.

Природный комплекс Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника (ЦЛГПБЗ) является эталоном первичного биогеоценологического покрова моренного рельефа центральной части Русской равнины с южно-таежными лесами, не затронутыми рубками. На территории заповедника господствуют еловые леса южно-таежного типа, в сочетании с хвойно-широколиственными лесами и фрагментами широколиственных лесов (<http://www.clgz.ru>). Почвенный покров характеризуется разнообразными почвами, к которым приурочены определенные типы леса. На его структуру существенно влияют ветровалы, приводящие к перемешиванию верхних горизонтов почвы, обогащению их органическим веществом и формированию микрорельефа (Строганова и др., 1979; Добровольский, 2002). Большое количество мертвой валежной древесины, а также особые условия микроклимата создают здесь благоприятные условия для массового развития трутовых грибов.

К настоящему времени на территории заповедника выявлено 903 видов грибов (Коткова, 2014б; Семенова, Кураков, 2014), в том числе 156 видов трутовых грибов. Таким образом, биоценозы заповедника — прекрасный полигон для исследования разнообразия и роли грибов в природе, проведения учебных полевых курсов, студенческих практик и школ по этой группе организмов.

Все это, наряду с поддержкой со стороны административного и научного руководства заповедника, их возможностями и опытом по организации современных условий проживания и работы для преподавателей и студентов определило выбор ЦЛГПБЗ местом проведения интенсивного обучающего международного курса по трутовым грибам для студентов и аспирантов.

Преподаватели курса, студенты и аспиранты выражают искреннюю благодарность директору заповедника Николаю Александровичу Потемкину и заместителю директора по научной работе Анатолию Семеновичу Желтухину, всем сотрудникам заповедника за помощь в организации международного курса и создание благоприятных условий для его проведения. Коллектив авторов благодарит А.В. Матвеева за помощь в оформлении иллюстраций.

Интенсивный международный курс «Лесное биоразнообразие и экосистемы Финляндии и России: экология и таксономия ксилобионтных базидиальных грибов» (25–29 августа 2014 г.) проведен в рамках программы сотрудничества между Университетом г. Хельсинки, Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова РАН и Московским Государственным университетом имени М. В. Ломоносова (СІМО –FIRST, Финляндия) и Скандинавско-Российского проекта NCM-RU/10066 (фонд SIU, Норвегия) между Университетом Хельсинки, Московским Государственным университетом имени М.В. Ломоносова и Шведским Университетом Сельскохозяйственных Наук (Уппсала). Программа интенсивных международных курсов была разработана Туомо Ниемеля в Финляндии и расширена при проведении курса в 2013 г. в заповеднике Беловежская Пуца (Польша). На территории России такой курс был реализован впервые.

В задачи курса входило научить слушателей сбору, идентификации трутовых грибов в полевых условиях, обработке и хранению образцов, дать представление о роли этих грибов в лесных экосистемах, познакомить с природой южной тайги.

Центрально-Лесной заповедник

Центрально-Лесной заповедник организован на основании Постановления Совета Народных Комиссаров РСФСР от 04.05.1930 г., а по Постановлению от 31.12.1931 г. № 1303 установлены его границы. В 1985 г. решением ЮНЕСКО заповеднику присвоен статус биосферного резервата. Общая площадь ЦЛГПБЗ составляет 24447 га, охранной зоны — 46061 га. Заповедник расположен на территории Тверской области, а его центральная усадьба (пос. Заповедный) находится в 42 км к северу от г. Нелидово. Географические координаты заповедника $56^{\circ}25' - 56^{\circ}37'$ с. ш. и $32^{\circ}43' - 33^{\circ}01'$ в. д. (<http://www.clgz.ru>).

Заповедник учрежден для сохранения и изучения последнего в Европе крупного ненарушенного участка южной тайги, а также глобального мониторинга в центре европейской части России, поскольку он находится на удалении от крупных источников загрязнения природной среды. Наличие крупного массива коренных еловых лесов и верховых болот позволяет проводить в ЦЛГПБЗ фундаментальные исследования по выяснению принципов функционирования природных экосистем, получения гидрологической, гидрогеологической и метеорологической информации (<http://www.clgz.ru>).

Физико-географическая характеристика заповедника

Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник (ЦЛГПБЗ) расположен на главном Каспийско-Балтийском водоразделе Русской равнины (непосредственно на водоразделе верховьев р. Волга и р. Западная Двина), в юго-западной оконечности Валдайской возвышенности. В пределах заповедной территории и в непосредственной близости от нее берут начало реки Тюзьма, Жукопа и Тудовка — притоки р. Волги, и р. Межа, впадающая в Западную Двину. На гидрологический режим территории заповедника существенно влияют верховые болота, особенно наиболее крупные — «Катин мох» и «Старосельский мох» (<http://www.clgz.ru>, рис. 1).

Климат заповедника — умеренно-континентальный, среднегодовая температура воздуха -3.6°C , средняя температура июля $+15.2 + 17.5^{\circ}\text{C}$, января $-11.0 - 5.1^{\circ}\text{C}$. Вегетационный период продолжается 130 дней. Годовая сумма осадков в среднем составляет 700 мм. Среднее значение гидротермического коэффициента Селянинова составляет 1,6. Сумма активных температур почвы на глубине 20 см составляет от 1600 до 2200 $^{\circ}\text{C}$ (Пузаченко и др., 2007).

По геоморфологическому строению территория заповедника представляет типичный моренный ландшафт Верхневолжского региона, слабо всхолмленную равнину с абсолютными отметками 220–280 м над ур. м. По геологическому строению – это структурная часть древнего плато, сложенного серпуховскими известняками нижнего карбона (<http://oopt.info/tsenles/index.html>).



Рис. 1. Схема территории заповедника с разбивкой на кварталы.

Растительный покров и почвы заповедника

Территория заповедника находится в пределах южной части Валдайско-Онежской подпровинции в полосе южнотаёжных лесов. Ценность Центрально-Лесного заповедника в том, что это уникальный комплекс старых еловых лесов южнотаёжной структуры, исторически развивающийся практически без вмешательства человека. Сочетание разновозрастных еловых лесов с большими массивами нетронутых верховых болот заповедного ядра и вторичных лесов на разных стадиях восстановления и зарастающих сельскохозяйственных земель охранной

зоны заповедника, определяет высокий уровень ландшафтного разнообразия и создает уникальные возможности для исследования естественных природных процессов, биоразнообразия растений, животных, грибов и других организмов (Желтухин, 2012; <http://oopt.info/tsenles/index.html>).

Растительный покров территории заповедника менялся в зависимости от изменения природных условий. В межледниковье (до Валдайского оледенения) здесь получили распространение полидоминантные широколиственные леса. В конце этого периода и в начале Валдайского оледенения (80—10 тыс. лет назад) происходила смена растительности от березово-сосновых лесов с участием ели на березовые леса и редколесья и лесотундру. После отступления ледника в бореальном периоде Голоцена преобладали сосновые и березовые леса с участием ели и травянистые фитоценозы по берегам послеледниковых водоемов. К концу этого периода и в атлантическом периоде распространились широколиственные леса. Согласно спорово-пыльцевому анализу характерной особенностью растительности было доминирование еловых лесов, а в субатлантическом периоде вторичные березовые леса получают широкое распространение (Новенко и др., 2008).

Характер рельефа при слабой водопроницаемости почвообразующих пород и периодически избыточном атмосферном увлажнении, наряду с другими факторами, способствуют тому, что на территории заповедника господствуют не зональные хвойно-широколиственные леса, а еловые леса южно-таежного типа, в сочетании с хвойно-широколиственными лесами и фрагментами широколиственных лесов. Южнотаежные ельники занимают доминирующее положение (47% площади), около 40% лесного массива занимают березняки и осинники, возникшие в результате вывалов и пожаров. Сосняки произрастают на 10% площади заповедника и представлены заболоченными сообществами с низкопродуктивными древостоями. Долины рек и ручьев, а также ложбины временных водотоков, заняты лесами травяно-болотной группы ассоциаций (ельники хвощево-папоротниковые, папоротниково-таволговые, черноольхово-таволговые и папоротниковые). Черноольховые леса (1–2% площади) расположены в долинах рек и ручьев. Около 6% площади заповедника занимают верховые сфагновые болота, на которых произрастают сосняки сфагновые и кустарничковые (багульниковые, голубичные, брусничные). Для лесного массива заповедника характерны большие площади ветровальных участков, вызванные ураганами (<http://www.clgz.ru>; Добровольский, 2002; Желтухин, 2012).

На территории заповедника и в его охранной зоне отмечены 592 вида сосудистых растений (Конечная, 2012). В фауне заповедника насчитывается 56 видов млекопитающих, 6 видов земноводных, 204 вида птиц (Пузаченко и др., 2007).

Почвенный покров ЦЛГПБЗ отличается сложностью, которая определяется пестротой и неоднородностью четвертичных отложений по гранулометрическому составу, наличию обломков карбонатных пород, многочленностью, разнообразием элементов мезорельефа и, соответственно, широким спектром типов леса со сложным парцеллярным строением. На структуру почвенного покрова существенно влияет явление ветровальности, приводящее к перемешиванию верхних горизонтов почвы, обогащению их органическим веществом и формированию специфического микрорельефа (Строганова и др., 1979; Карпачевский и др., 2008). В соответствии с «Классификацией и диагностикой почв СССР» (Егоров и др., 1977) на территории ЦЛГПБЗ встречаются болотно-подзолистые, подзолистые (в том числе дерново-подзолистые), буроземы, дерново-глеевые, аллювиальные и болотные почвы. Болотно-подзолистые и подзолистые почвы занимают 22.2 и 28,5% территории соответственно, дерново-подзолистые почвы — 32.1%, болотные почвы — около 13.1%, дерново-глеевые почвы, буроземы и аллювиальные почвы суммарно — 3.2% территории (Гончарук, 2007). Рельеф является одним из основных факторов дифференциации почвенного покрова заповедника. На плоских водораздельных поверхностях при затрудненном дренаже формируются бело-подзолистые почвы, а при большем увлажнении и локальном заболачивании торфянистые и торфяно-подзолисто-глеевые почвы (Строганова и др., 1979).

Изучение грибов в заповеднике

Изучение грибов в заповеднике было начато В.Я. Частухиным в 1939–1941 гг. (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1948, 1969). В 1970 г. изучение агарикоидных макромицетов, а именно грибов семейства Cortinariaceae, на территории ЦЛГПБЗ продолжила Э. Л. Нездойминой (1976). В 1970–1990-е гг. исследования дереворазрушающих, в том числе трутовых грибов в заповеднике проводили М.А. Бондарцева и В.Г. Стороженко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007). В последние годы это изучение продолжили И.А. Винер (Винер и др., 2010; Винер, 2012) и В.М. Коткова (Коткова, 2012 а–г, 2014а, б). Их работа была преимущественно направлена на выявление разнообразия дереворазрушающих грибов в лесных экосистемах заповедника. Кроме того, некоторые сведения о макромицетах заповедника приводятся в работе А.Г. Медведева (2006). К настоящему времени список афиллофоровых грибов, обнаруженных на территории заповедника, включает 366 видов (Коткова, 2014б; Винер, Кураков, 2015), в том числе 156 видов трутовых грибов. В 2007–2010 гг. изучение агарикоидных грибов ЦЛГПБЗ продолжила Ю.Г. Мухина. По собственным и литературным данным ею был опубликован список 175

видов агарикоидных грибов заповедника (Мухина, Гарибова 2010; Мухина 2011а, б).

С 1990-х годов на территории заповедника проведен ряд работ по изучению состава микроскопических грибов (Терехова и др., 1998, 1999, 2004; Семенова, 2002; Давыдова, Кураков, 2005; Кураков и др., 2005; Рахлеева и др., 2011; Семенова, Рахлеева, 2012; Семенова, Кураков, 2014). Из почв разных типов, опада, поверхности живых растений и древесных остатков выделено на питательные среды и идентифицировано 236 видов микромицетов из 96 родов (Семенова, Кураков, 2014), около половины из которых (112 видов) дополняют аннотированный список видов грибов заповедника (Коткова, 2014б). Определено видовое богатство и структура биоты этих грибов в почвах ельников неморального и бореального, по горизонтам ряда почв, при разложении листового опада, древесных остатков и сфагнома в почвах с разным гидроморфным режимом и почвах вторичной сукцессии, а также на валеже ели на ветровальных участках разных сроков давности (Семенова, Кураков, 2014).

В последние годы на территории заповедника активизированы исследования по выяснению биоразнообразия и закономерностей изменений состава грибов разных таксономических и экологических групп в ельниках и фитоценозах вторичной сукцессии, формирующихся при зарастании сельскохозяйственных угодий, ветровалов и пожарищ.

В настоящее время на территории заповедника выявлено 903 видов грибов (Коткова, 2014б; Семенова, Кураков, 2014), в том числе выявлены местонахождения 12 видов макромицетов, занесенных в Красную книгу Тверской области (Перечень..., 2012), а один из них – *Ganoderma lucidum* (M.A. Curtis: Fr.) P. Karst. занесен в «Красную книгу Российской Федерации» (2008).

Трутовые грибы: таксономическое положение и диагностические признаки

Трутовые грибы (трутовики, polypores, bracket fungi) – группа базидиальных дереворазрушающих макромицетов, имеющих плодовые тела с трубчатым (пороидным) или производным от него гименофором. Русское название этой группы грибов берет начало от одного из наиболее распространенных и характерных ее представителей – настоящего трутовика (*Fomes fomentarius* (L. : Fr.) Fr.), т.к. из плодовых тел *F. fomentarius* изготавливали трут (материал для разжигания огня).

В настоящее время эта группа грибов не является таксономической группой, поскольку различные ее представители входят в состав разных семейств и порядков. Информацию о видах грибов и их таксономическом положении можно найти в базе данных «Index Fungorum» (<http://www.indexfungorum.org>), а также в базе «Mycobank» (<http://www.mycobank.org>), где в обязательном порядке регистрируются названия вновь описываемых таксонов.

Таксономическое положение родов трутовых грибов, представители которых выявлены или могут быть в дальнейшем выявлены в ЦЛГПБЗ, представлено ниже.

ОТДЕЛ **BASIDIOMYCOTA**

КЛАСС **AGARICOMYCETES**

ПОРЯДОК **AGARICALES**

Сем. Fistulinaceae: ***Fistulina***

Сем. Porotheleaceae: ***Porotheleum***

Сем. Schizophyllaceae: ***Schizophyllum***

ПОРЯДОК **AURICULARIALES**

Auriculariales incertae sedis: ***Aporpium***

ПОРЯДОК **HYMENOCHAETALES**

Сем. Hymenochaetaceae: ***Coltricia*, *Inonotus*, *Onnia* (*Pelloporus*), *Phellinus s.l.***

Сем. Repetobasidiaceae: ***Sidera***

Сем. Schizoporaceae: ***Chaetoporellus*, *Hyphodontia p.p.* (*Schizopora*)**

Hymenochaetales incertae sedis: ***Trichaptum***

ПОРЯДОК **GLOEOPHYLLALES**

Сем. Gloeophyllaceae: ***Gloeophyllum***

ПОРЯДОК **POLYPORALES**

Сем. Fomitopsidaceae: ***Amylocystis*, *Anomoporia*, *Antrodia*, *Aurantiporus*, *Buglossoporus*, *Climacocystis*, *Fibroporia*, *Fomitopsis*, *Ischnoderma*,**

Laetiporus, Oligoporus, Phaeolus, Piptoporus, Postia, Pycnoporellus, Spongiporus

Сем. Ganodermataceae: ***Ganoderma***

Сем. Meripilaceae: ***Grifola, Meripilus, Physisporinus, Rigidoporus***

Сем. Meruliaceae: ***Abotriporus, Antrodiella, Bjerkandera, Ceriporiopsis, Frantisekia, Gelatoporia, Gloeoporus, Irpex, Junghuhnia, Porpomyces, Radulodon***

Сем. Phanerochaetaceae: ***Byssomerulius, Ceriporia, Obba, Climacodon***

Сем. Polyporaceae: ***Cerrena, Cinereomyces s.s., Daedaleopsis, Datronia, Fomes, Hapalopilus, Lenzites, Leptoporus, Perenniporia, Polyporus, Pycnoporus, Rhodonia, Sarcoporia, Skeletocutis, Trametella, Trametes, Trametopsis, Tyromyces***

Polyporales incertae sedis: ***Oxyporus***

ПОРЯДОК ***RUSSULALES***

Сем. Albatrellaceae: ***Albatrellus***

Сем. Bondarzewiaceae: ***Bondarzewia, Heterobasidion***

Сем. Stephanosporaceae: ***Lindtneria***

ПОРЯДОК ***TRECHISPORALES***

Сем. Hydnodontaceae: ***Sistotrema, Trechispora***

Как и у всех макромицетов вегетативное тело трутовых грибов – мицелий – развивается в субстрате (у данной группы грибов преимущественно в древесине, реже в почве), а плодовые тела (базидиомы), являются специализированными структурами, несущими органы полового спороношения. Определение видов трутовых грибов проводится преимущественно по макроскопическим и микроскопическим признакам плодовых тел.

Основными **макроскопическими признаками**, используемыми для определения трутовых грибов являются форма, окраска и величина плодового тела, его запах и вкус, сроки существования (однолетние или многолетние), структура верхней поверхности шляпки, форма гименофора, размер пор, структура и цвет ткани и некоторые другие.

По **форме**, прежде всего, различают распростертые плодовые тела (рис. 2 а–б), растущие на поверхности древесины в виде корки разной толщины и размера, и плодовые тела со шляпкой (рис. 2 в–з): сидячие (рис. 2 в–д), распростерто-отогнутые (рис. 2 е) или с ножкой (рис. 2 ж–з). Распростертые плодовые тела иногда могут образовывать ложные шляпки – утолщающиеся участки или ступенчатые выросты, которые состоят только из трубочек и в отличие от настоящих шляпок не имеют ткани (рис. 2 б). Сидячие плодовые тела могут быть копытообразными (рис. 2 в), треугольными в сечении (рис. 2 г), тонкими раковиннообразными или утолщенными (рис. 2 д).

Важным диагностическим признаком, на который необходимо обратить внимание, также является **край базидиомы** (рис. 3): он может быть тупым (рис. 3 в) или острым, ровным (рис. 3 а) или волнистым (рис. 3 б) у плодовых тел со шляпками, а у распростертых – четко очерченным или с ризоморфами, стерильным (рис. 3 г) или фертильным (т.е. трубочки доходят до самого края плодового тела). Для плодовых тел, имеющих ножку, важным признаком является место ее расположения (центральная или боковая).

Размер плодовых тел трутовых грибов может быть от нескольких миллиметров (например, у видов рода *Antrodiella*) до 50–60 см (например, у *Ganoderma applanatum* и *Fomes fomentarius*).

Плодовые тела трутовых грибов могут существовать один вегетационный период (однолетние плодовые тела) или 3–4 и более (до 40) лет (многолетние плодовые тела). У многолетних плодовых тел ежегодно происходит нарастание нового гимениального слоя поверх старого. Для определения срока существования плодового тела, необходимо сделать его поперечный разрез, на котором будет видно наличие или отсутствие слоистости трубочек (рис. 3 в). У некоторых видов может быть видна прослойка стерильной ткани между слоями гименофора.

Плодовые тела трутовых грибов могут быть **окрашены** в яркие тона (рис. 4) – оранжевые (например, *Pycnoporellus alboluteus*, *P. fulgens*, *Pycnoporus cinnabarinus*), розовые (например, *Leptoporus mollis*), ярко-желтые (например, *Antrodiella citrinella*, *Laetiporus sulphureus*, *Perenniporia tenuis*), различные оттенки бурого цвета, а могут быть в свежем состоянии белыми, но изменяющими цвет при прикосновении или при высыхании. Поэтому очень важно описывать цвет образца в естественных условиях, и отмечать его изменения.

В свежем состоянии необходимо определить наличие или отсутствие **запаха** у плодового тела. Так, например, плодовые тела *Haploporus odoratus*, *Gloeophyllum odoratum* и *Trametes suaveolens* имеют запах аниса, а у плодовых тел *Aurantiporus fissilis* при высыхании появляется прогорклый запах.

Для плодовых тел, имеющих шляпку, важным признаком является характер ее **верхней поверхности** (рис. 6). Она может быть гладкой, покрытой коркой или тонкой кожицей, шероховатой, бархатистой, волосистой, щетинистой, растрескивающейся или с чешуйками. Характер поверхности шляпки у представителей одного вида может варьировать в разных пределах и часто зависит от возраста и внешних условий. Также шляпка может быть одного цвета по всей поверхности или иметь разноцветные зоны (рис. 6 е).

Очень важным диагностическим признаком является **конфигурация гименофора** (рис. 5). У трутовых грибов основная форма гименофора трубчатая (рис. 5 г–е), но также есть представители, имеющие производные от основного типа гименофора:

лабиринтовидный (дедалевидный, рис. 5 а), зубчатый (ирпексовидный) (рис. 5 в) или пластинчатый (лензитесовидный, рис. 5 б). Для правильного определения также необходимо изучить форму пор (округлые, угловатые, вытянутые), их размеры (число пор на 1 мм) и характеристику краев пор.

Помимо гимениального слоя плодовые тела трутовых грибов также имеют стерильные части – **ткань** или подстилку (у распростертых форм). Консистенция и окраска ткани также относится к важным признакам. Консистенция ткани трутовых грибов может быть пробковой, волокнистой, кожистой или мясистой, у некоторых видов ткань может быть двухслойная, разделенная тонкой черной линией (например, у *Phellinus nigrolimitatus*).

Макроскопические признаки плодовых тел трутовых грибов могут варьировать в различных пределах. По сочетанию комплекса этих признаков можно идентифицировать большинство грибов, имеющих плодовые тела со шляпками. Для точного определения многих видов с распростертыми плодовыми телами, также как и для проверки правильности определения всех трутовых грибов, важно использовать **микроскопические признаки**: тип гифальной системы, наличие пряжек или простых перегородок на гифах, форму и размер базидий и спор, наличие стерильных элементов гимения, амилоидной или декстриноидной (проверяется в реактиве Мельцера – IKI), или цианофильной (проверяется в реактиве метиленового синего – СВ) реакции гиф и спор.

Основная часть трутовых грибов приурочена к определенной группе древесных пород (хвойным или лиственным деревьям), а некоторые являются узкоспециализированными видами (т.е. способны развиваться только на определенной древесной породе). Именно поэтому очень важно для правильной идентификации образца при сборе отмечать **вид растения-хозяина**.

Важным для определения видовой принадлежности собранного образца может оказаться указание при его сборе типа гнили древесины, вызванной этим грибом. Представители некоторых родов, обладают ферментами, способными расщеплять только целлюлозу и гемицеллюлозу клеток древесины, а оставшийся целым лигнин придает гнили коричневый цвет и хрупкую консистенцию. Среди трутовых грибов европейской части России около ¼ видов вызывают бурую гниль древесины, а основная часть видов относится к грибам белой гнили, которые способны разлагать все компоненты древесины (белая гниль древесины имеет волокнистую консистенцию и преимущественно светлую окраску).



Рис. 2. Различные формы плодовых тел трутовых грибов: а — распростертое (*Perenniporia subacida*), б — распростертое с ложными шляпками (*Antrodia sitchensis*); в-з — плодовые тела со шляпками: в — копытообразные (*Fomes fomentarius*), г — черепитчато расположенные (*Inonotus radiatus*), д — уплощенные (*Ganoderma applanatum*), е — распростерто-отогнутые (*Skeletocutis carneogrisea*), ж-з — с ножкой: ж — с центральной ножкой (*Polyporus brumalis*), з — с боковой ножкой (*Ganoderma lucidum*). Фото В.М Котковой.



Рис. 3. Плодовые тела трутовых грибов: а — с ровным краем (*Postia tephroleuca*), б — с волнистым краем (*Spongiporus undosus*), в — многолетние с тупым краем и слоистым гименофором (поперечный срез *Fomitopsis pinicola*), г — распростертые со стерильным краем (*Cinereomyces lindbladii*). Фото В.М Котковой.



Рис. 4. Ярко окрашенные плодовые тела некоторых трутовых грибов: а – *Pycnoporellus fulgens*, б – *Pycnoporus cinnabarinus*, в – *Leptoporus mollis*, г – *Antrodiella citrinella*, д – *Laetiporus sulphureus*, е – *Perenniporia tenuis*, ж – *Rhodonia placenta*, з – *Postia caesia*. Фото В.М Котковой.

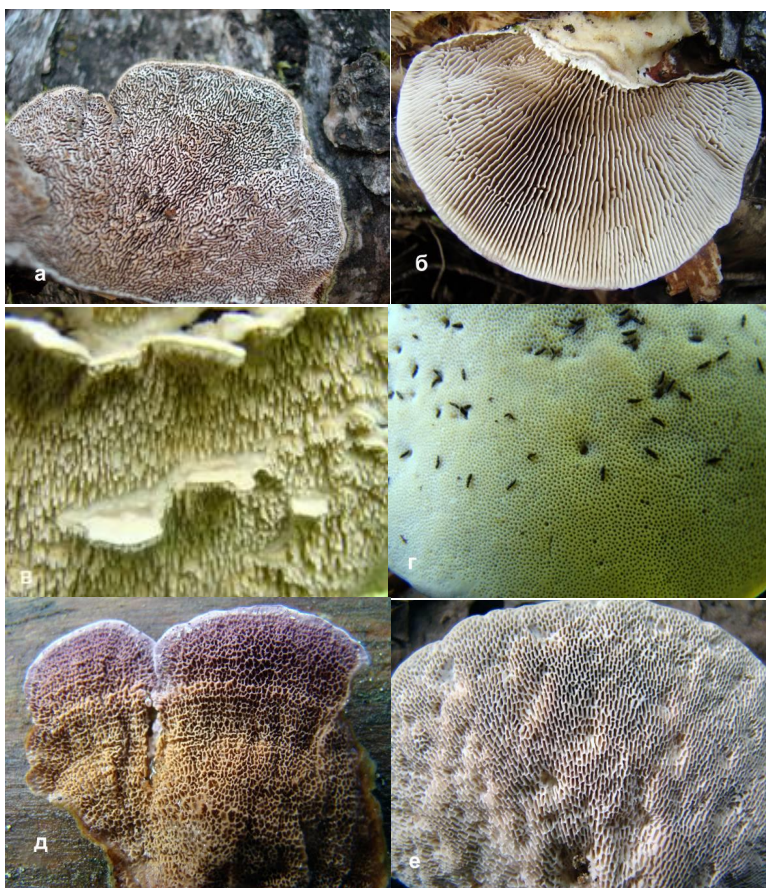


Рис. 5. Конфигурация гименофора трутовых грибов: а — лабиринтовидный (*Cerrena unicolor*), б — пластинчатый (*Lenzites betulinus*), в — зубчатый (*Irpex lacteus*), г-е — трубчатый: г — с округлыми порами (*Fomitopsis pinicola*); на желтом гименофоре видны черные жуки-стафилины *Gyrophana boleti*, д — с угловатыми порами (*Trichaptum abietinum*), е — с выгнутыми порами (*Trametes gibbosa*). Фото В.М Котковой.



Рис. 6. Верхняя поверхность шляпки плодового тела трутовых грибов: а — с тонкой кожицей (*Piptoporus betulinus*), б — растрескивающаяся (*Phellinus nigricans*), в, г — щетинистой (*Trametes hirsuta*, *Trametella trogii*), д — с чешуйками (*Polyporus squamosus*), е — с разноцветными зонами (*Trametes ochracea*). Фото В.М Котковой.

Ключи для определения видов трутовых грибов

В настоящем учебном пособии для определения видов использован адаптированный русский перевод ключа для трутовых грибов Беловежской пушчи (Niemelä, 2013).

Данный определительный ключ составлен с использованием макропризнаков и охватывает трутовики со шляпочными и распростёрто-отогнутыми плодовыми телами (по крайней мере, с маленькими шляпками) либо довольно толстыми, выступающими ложными шляпками. В ключ для рода *Phellinus* включены также и распростёртые виды.

Ключ начинается с раздела “**Основной ключ**”. При определении рекомендуется начинать с тезы 1, поскольку, несмотря на то, что каждый раздел ключа снабжен кратким описанием, оно, зачастую, не исчерпывающее. Например, раздел “**Однолетние, волосистые**” не включает виды с однолетними и волосистыми плодовыми телами, имеющими пластинчатый гименофор, которые были включены в раздел ключа “**Пластинчатые**”. Если вы представляете себе внешний вид грибов, принадлежащих к роду *Phellinus*, начинайте определение непосредственно с раздела “**Род *Phellinus***”.

Всегда читайте тезу и ангитезу, перед тем как решить, куда проследовать по ключу – многие признаки относительны и не всегда сразу ясны. В таких случаях проверяйте оба варианта.

Примечание. В ключе и в таблице присутствуют виды, известные из Беловежской пушчи, но, на момент подготовки этого издания, не отмеченные в Центрально-лесном заповеднике, например *Aurantiporus priscus* и *Ceriporia aurantiocarnescens*. См. сводный аннотированный **список видов трутовых грибов Центрально-Лесного заповедника** ниже.

Основной ключ

1. Плодовые тела **с ножкой** или толстые языковидные (но даже в этом случае с короткой ножкой) **A (10)**
 - Плодовые тела без ножки (основание может быть заужено)2
2. Гименофор **пластинчатый**..... **B (34)**
 - Гименофор трубчатый, лабиринтовидный или зубчатый3
3. Плодовые тела **однолетние**: в свежем состоянии хрупкие, гибкие, мягкие как сыр или как мягкая пробка; при высушивании часто сморщиваются или закручиваются внутрь, гименофор на срезе не слоистый.....5

- Плодовые тела **многолетние**: прочные или жёсткие и в сухом, и в свежем состоянии, не изменяют форму при высушивании, гименофор на срезе слоистый, поверхность шляпок часто со вздутыми бороздами и иногда покрыта мхами или лишайниками 4
- 4. **Многолетние с коричневой тканью**: ткань и трубочки золотисто-коричневые, цвета корицы или ржаво-коричневые, темнее цвета старой пробки или кофе с молоком (ткань достаточно толстая и хорошо заметная)..... **C** (41)
- **Многолетние со светлой или яркоокрашенной тканью**: ткань и трубочки кремовые, цвета пробки или красноватые, или ткань настолько тонкая, что ее цвет неразличим невооружённым глазом**D** (52)
- 5. **Однолетние с коричневой тканью**: ткань и трубочки золотисто-коричневые, цвета корицы или ржаво-коричневые, темнее цвета старой пробки или кофе с молоком (ткань достаточно толстая и хорошо заметная, поверхность пор коричневая) **E** (69)
- **Однолетние со светлой тканью**: ткань и трубочки кремовые, охряные, цвета пробки, красноватые, серых оттенков и т. д., или ткань настолько тонкая, что цвет неразличим невооружённым глазом **6**
- 6. **Однолетние, с красными оттенками**: плодовые тела красноватые или оранжевые, или поверхность пор оранжево-розовая, серовато-красная или лиловая, либо практически белые плодовые тела от прикосновения или с возрастом приобретают ржаво-красные оттенки..... **F** (81)
- Плодовые тела белые, жёлтые, голубовато-серые, цвета пробки или кофе с молоком, или ткань имеет цвет пробки, тогда как поверхность смоляно-коричневая **7**
- 7. **Однолетние, волосистые и жёстко-волокнистые**: поверхность шляпки волосистая или щетинистая, или плодовое тело средних размеров, большое и толстое у основания и с сильно волокнистой тканью (в свежем состоянии легко разделяется на тонкие волокна)**G** (101)
- Поверхность шляпки гладкая, опушённая или шероховатая, или покрыта мягкими на ощупь, шелковистыми волосками, которые со временем исчезают и поверхность становится мягкой на ощупь; если ткань волокнистая, то плодовые тела довольно маленькие..... **8**

8. **Однолетние, крупнопоровые и пробковые/кожистые на ощупь:** поры 1–2 на 1 мм, плодовые тела твёрдые (жёсткие как пробка или как картон)**Н** (108)
- Поры мельче (большинство измерений укладывается в 2–3 поры или больше на 1 мм, если поры крупнее, тогда плодовое тело мягкое в свежем состоянии и ломкое в высушенном9
9. **Однолетние, кожистые, жёсткие:** ткань кожистая в свежем состоянии, жёсткая – в высушенном; высушенные плодовые тела с трудом разламываются или плотные как картон**I** (121)
- **Однолетние, мягкие, мясистые:** ткань в свежем состоянии мясистая, мягкохрящеватая или мягкая как сыр; высушенные плодовые тела ломкие или легко крошатся или разламываются при повреждении**J** (136)

А. Плодовые тела с ножкой

Плодовые тела с ножкой, которая может быть центральной, эксцентрической или боковой, длинной или короткой, во всяком случае, достаточно чётко отличимой от остального плодового тела благодаря поверхности и цвету. В других разделах ключа виды могут иметь зауженное основание, но не настоящую ножку.

10. Верхняя поверхность и ножка покрыты твёрдой, блестящей, оранжевой или тёмно-красной коркой
.....*Ganoderma lucidum*
- Без блеска, корка твёрдая.....11
11. Плодовые тела на ощупь мягкие как мясо, или слизистые (ярко-красные по всей поверхности); ткань с красными полосками; сильно чернеет и сморщивается при высушивании
.....*Fistulina hepatica*
- Плодовые тела бледные или коричневых оттенков; не эластичные как мясо и не слизистые; ткань без красных полосок; не имеет чёрно-красного цвета при высушивании12
12. Ткань коричневая, золотисто-коричневая или бронзовая13
- Ткань светлая.....19
13. Гименофор лабиринтоподобный*Gloeophyllum sepiarium*

- Гименофор трубчатый..... 14
- 14. Плодовые тела массивные, но хрупкие и легко разламываются; ножка несколько см толщиной, зрелые шляпки до 30 см в диаметре.....*Phaeolus schweinitzii*
- Плодовые тела стройные или тонкие; шляпка в высушенном состоянии тонкая как бумага или картон, или твёрдая; ножка не толще, чем карандаш, шляпка около 5 см в диаметре 15
- 15. Плодовые тела развиваются на древесине, ножка зачаточная, или присутствует только слабо дифференцированный вырост шляпки 16
- Плодовые тела развиваются на почве, ножка ясно выражена 17
- 16. На ели*Pelloporus leporinus*
- На сосне*Pelloporus triquetrus*
- 17. На разломе плодовое тело имеет золотистые (жёлтые) оттенки; край шляпки твёрдый при высушивании; шляпка и ножка покрыты толстым войлочным слоем (томентумом)*Pelloporus tomentosus*
(если плодовое тело росло вблизи старых сосен, то может быть также *P. triquetrus*)
- На разломе плодовое тело цвета коры, желтовато- или ржаво-коричневое; высушенная шляпка становится как бумага или мягкий картон, томентум тонкий и плохо различим 18
- 18. В хвойных лесах на минеральной почве; шляпка матовая или с матовыми и блестящими зонами; у старых плодовых тел верхняя поверхность шляпки обесцвечивается*Coltricia perennis*
- В лиственных лесах на гумусе; шляпка с бархатистым блеском по всей поверхности; старое плодовое тело ржаво-чёрное*Coltricia cinnamomea*
- 19. Верхняя поверхность шляпки бархатистая или войлочная, коричневатая с оттенком абрикоса, все части плодового тела становятся винно-красными при повреждении*Abortiporus biennis*
- Верхняя поверхность шляпки гладкая (изредка опушенная и белая/кремовая/желтая), при повреждении не краснеет20
- 20. Плодовые тела развиваются на почве или на корнях, покрытых слоем почвы 21

- Плодовые тела развиваются на древесине 25
- 21. Плодовые тела образуют большие группы, шляпки отходят от общего утолщённого основания 22
 - Плодовые тела одиночные или в небольших группах, каждое плодовое тело имеет отдельную ножку 24
- 22. Шляпки с центральной ножкой *Polyporus umbellatus*
 - Шляпки с боковой ножкой 23
- 23. Шляпки лопатковидные, маленькие (в основном 2–4 см в ширину); при высушивании поры белые *Grifola frondosa*
 - Шляпки веерообразные, большие (в основном 5–20 см в ширину); при высушивании поры серо-коричневые *Meripilus giganteus*
- 24. Ножка чёрная, жёсткая; плодовое тело почти не изменяется при высушивании *Polyporus melanopus*
 - Ножка белая и с лёгкостью разламывается на части; плодовые тела сморщиваются и темнеют при высушивании *Albatrellus ovinus*
- 25. Верхняя поверхность шляпки покрыта коричневыми чешуйками или хлопьями 26
 - Верхняя поверхность шляпки окрашена достаточно равномерно . 28
- 26. Ножка толстая, чёрная *Polyporus squamosus*
 - Ножка тонкая, бледно-коричневая или белая 27
- 27. Чешуйки с заострёнными, торчащими вверх кончиками; ткань очень мягкая, при высушивании ломкая *Polyporus tuberaster*
 - Верхняя поверхность шляпки только с похожими на чешуйки, но гладкими хлопьями; ткань довольно плотная, при высушивании пробковидная *Polyporus arcularius*
- 28. Ножка белая; шляпка белая или жёлтая 29
 - Ножка мышино-серая, цвета бледной кожи или чёрная; шляпка бледно-коричневая или темнее 30
- 29. Поверхность шляпки шероховатая или волосистая; плодовое тело кремовое, цвета замши или жёлтое; ткань сильноволокнистая *Climacocystis borealis*

- Поверхность шляпки гладкая; ткань мягкая или как сыр, при высушивании – ломкая: некоторые виды с лопатковидными и вееровидными плодовыми телами с зауженным основанием, похожим на ножку см. разделы **I** (121) и **J** (136)
- 30. Поры крупные, 1–3 поры на 1 мм 31
- Поры мельче, 4–5 пор на 1 мм 32
- 31. Поры 2–3 на 1 мм, по большей части шестиугольные, как пчелиные соты *Polyporus brumalis*
- Поры 1 на 1 мм, ромбовидные (как сжатые по углам квадраты) *Polyporus arcularius*
- 32. Ножка бледно-окрашенная, либо мышино-серая и в этом случае с глянцевым блеском *Polyporus ciliatus*
- Ножка чёрная или чёрно-коричневая, по крайней мере ближе к основанию (иногда не выражена, но даже тогда с чёрным ободком возле субстрата) 33
- 33. Верхняя поверхность шляпки с радиальными полосами, равномерно жёлто-коричневая либо цвета горчицы; перезимовавшие шляпки выцветают почти до белого цвета *Polyporus leptcephalus*
- Верхняя поверхность шляпки однотонная, красно-коричневая и темнее ближе к центру; старое плодовое тело чернеет или полностью сгнивает *Polyporus badius*

В. Пластинчатые

Гименофор с радиальными пластинками, по крайней мере, ближе к краю.

- 34. На лиственных деревьях 35
- На хвойных деревьях 38
- 35. Шляпка волосистая *Lenzites betulinus*
- Шляпка гладкая 36
- 36. На дубе; пластинки толстые с закруглёнными краями, 0.5–1 мм толщиной, часто гименофор лабиринтовидный *Daedalea quercina*

- На разных лиственных деревьях, но не на дубах; пластинки тонкие как картон (0.1–0.2 мм), с острым краем, часто переходят в угловатые поры37
- 37. Плодовые тела компактные, без тенденции к распростёртому росту; край утолщённый и прямой; шляпка 5–10 см в диаметре
.....*Daedaleopsis confragosa*
- Плодовые тела с многочисленными шляпками, прикрепленными к широкому распростёртому основанию; край тонкий и загнут вниз; шляпка 2–4 см в ширину*Trametopsis cervina*
- 38. Плодовые тела полностью коричневые 39
- Плодовые тела белые, кремовые или сероватые 40
- 39. Пластинки дихотомически ветвятся, местами лабиринтовидные, 18–26 пластинок на 1 см (по краю шляпки) ..*Gloeophyllum sepiarium*
- Пластинки разделённые, до 16 пластинок на 1 см (по краю шляпки)
.....*Gloeophyllum abietinum*
- 40. Шляпки тонкие как ноготь; нижняя поверхность имеет лиловые оттенки*Trichaptum fuscoviolaceum*
- Шляпка по крайней мере 3–4 мм в толщину у основания; нижняя поверхность белая*Antrodia heteromorpha*

С. Многолетние с коричневой тканью

Ткань и слой трубочек золотисто-коричневые, цвета корицы, ржаво-коричневые, либо цвета крафт-бумаги (неосветлённый гофрированный картон); поры коричневые. Виды рода *Phellinus*, имеющие шляпки и растущие на хвойных деревьях, также включены в этот раздел; в то же время, полный ключ для рода *Phellinus* дан в разделе **К** (161).

- 41. На хвойных деревьях 42
- На лиственных деревьях 48
- 42. Ткань состоит из двух слоев, разделённых тонкой как волос черной линией; поры очень маленькие, 5–6 пор на 1 мм
.....*Phellinus nigrolimitatus*

- Ткань однородная или ее текстура меняется постепенно, тонкая линия отсутствует; поры крупнее, 0.5–4 пор на 1 мм43
- 43. Верхняя поверхность шляпки матовая, гладкая или войлочная (может быть шероховатой) 47
- Верхняя поверхность шляпки частично (на растущем крае или при основании) с жёсткими волосками или щетинками44
- 44. Жёсткие волоски или щетинки при основании шляпки, край матовый, молодой гименофор от оранжевого до жёлто-коричневого
.....*Gloeophyllum sepiarium*
- Щетинки или жёсткие волоски на растущем крае; гименофор цвета корицы или жёлто-коричневый без оранжевых оттенков45
- 45. На сосне *Phellinus pini*
- На ели или пихте.....46
- 46. Шляпка крепкая и твёрдая, толстая у основания (1 см и более толщиной), с широкими ежегодными зонами нарастания
.....*Phellinus abietis*
- Шляпка очень маленькая, карликового размера, часто тонкая как картон, ежегодные зоны нарастания около 1 мм в ширину
.....*Phellinus chrysoloma*
- 47. Плодовые тела массивные, толстые у основания (2.5–5 см толщиной); со сладким запахом аниса в свежем и недавно высушенном состоянии, поверхность губкообразная, впитывающая воду; поры округлые *Gloeophyllum odoratum*
- Плодовые тела довольно тонкие, у основания 1–1.5 см толщиной; без запаха; поверхность гладкая; поры удлинённые или лабиринтовидные*Gloeophyllum sepiarium*
- 48. Верхняя поверхность шляпки с войлочными волосками, при высушивании становится борозчатой *Trametella gallica*
- Верхняя поверхность шляпки без волосков.....49
- 49. Ткань твёрдая как древесина, расщепляется на кусочки кончиком ножа, верхняя поверхность шляпки твёрдая или пробковая, но без настоящей корки (поверхность старых плодовых тел становится твёрдой как корка, но в этом случае крестообразно растрескивается) род *Phellinus*, см. раздел К (161)

- Ткань твердая и кожистая, верхняя поверхность шляпки с хорошо развитой коркой, заметной на разрезе в виде сплошного чёрного слоя 50
- 50. Ткань золотисто-коричневая или цвета корицы; присутствует песчанисто-зернистое ядро (остатки древесины, пронизанные мицелием); старые плодовые тела копытообразные *Fomes fomentarius*
- Ткань ржаво-коричневая (см. на молодых частях плодовых тел); ядро отсутствует, старые плодовые тела отчётливо уплощённые ...51
- 51. Ткань бледно-ржаво-коричневая; при основании с белыми полосами, увеличивающимися с возрастом; слои трубочек разделены между собой тонким плотным слоем мицелия *Ganoderma applanatum*
- Ткань тёмно-ржаво-коричневая; без белых полос; трубочки растут без разделения мицелиальным слоем между ежегодными приростами *Ganoderma adspersum*

С. Многолетние со светлой тканью

Ткань цвета старой пробки, кофе с молоком или светлее.

- 52. Шляпки ногтевидные или тонкие как картон; верхняя поверхность чёрная, поры серые *Datronia mollis*
- Шляпки крепкие, бугорковидные или уплощённые, либо плодовые тела образуют ложные шляпки; поверхность пор розовая, белая, кремовая или желтоватая 53
- 53. Поверхность шляпки гладкая (по большей части матовая или слегка опушённая) 54
- Поверхность шляпки волосистая (отдельные волоски могут быть обнаружены при внимательном рассмотрении или под лупой) 66
- 54. Гименофор с правильными порами, только некоторые поры могут быть вытянуты 55
- Гименофор лабиринтовидный или зубчатый, либо все поры радиально вытянуты 63
- 55. Поры и ткань розовые; ткань эластичная как жевательная резинка .
..... *Fomitopsis rosea*

- Поры кремово-белые, цвета пробки или жёлтые, без розового цвета; ткань пробковидная.....56
- 56. Молодая корка на верхней поверхности шляпки клейкая, плавится в огне (например, от зажигалки), оранжево-жёлтая; старая корка твёрдая и практически полностью чёрная; плодовое тело толстое и крупное, с резким запахом в свежем состоянии*Fomitopsis pinicola*
- Оранжевая липкая или чёрная корка отсутствует; шляпки маленькие, с приятным грибным запахом..... 57
- 57. Верхняя поверхность шляпки цвета сигары или (у старых плодовых тел) ржаво-коричневая, сильно контрастирует с нижней белой поверхностью58
- Верхняя поверхность шляпки белая, кремовая или (у старых плодовых тел) светло-серая, нет сильного различия между цветом нижней и верхней поверхности 59
- 58. На ели (реже других деревьях); поры 4–6 на 1 мм, верхняя поверхность войлочная, сразу впитывает каплю воды
.....*Heterobasidion parviporum*
- На сосне, можжевельнике и лиственных деревьях (реже на ели); поры 3–4 на 1 мм, верхняя поверхность корковая, не впитывает воду
.....*Heterobasidion annosum*
- 59. Поры крупные, около 1 на 1 мм.....*Antrodia heteromorpha*
- Поры мельче, 2 и более на 1 мм60
- 60. На лиственных деревьях, поры 5–7 на 1 мм, гименофор отчётливо слоистый, но слои трубочек переходят друг в друга без перерывов ...
.....*Oxyporus populinus*
- Преимущественно на хвойных деревьях, поры 2–4 на 1 мм, гименофор не слоистый или слои разделены тонким слоем мицелия 61
- 61. Зрелые шляпки имеют охряно-жёлтый цвет у основания; плодовые тела гибкие твёрдо-кожистые*Antrodia serialis*
- Шляпки без яркого охряно-жёлтого цвета; плодовые тела как мягкая корка или сыр на ощупь, легко поддающиеся разлому62
- 62. Гименофор не слоистый; плодовые тела со шляпками
.....*Diplomitoporus flavescens*

- Гименофор слоистый; слои трубочек разделены между собой тонким слоем; шляпки с широкими распростёртыми основаниями .
.....*Oxyporus ravidus*
- 63. Зрелые шляпки имеют охряно-жёлтый цвет у основания; плодовые тела гибкие твёрдо-кожистые.....*Trametes gibbosa*
- Гименофор лабиринтовидный или зубчатый..... 64
- 64. На дубе; плодовые тела массивные и крупные, трёхгранные или уплощённые.....*Daedalea quercina*
- На других древесных породах; плодовые тела маленькие, уплощённые, бугорковидные, или с тупыми ложными шляпками 65
- 65. Плодовые тела белые или (с возрастом) сероватые, с настоящими шляпками и хорошо различимой тканью.....*Antrodia heteromorpha*
- Плодовые тела желтоватые, маслянистые на вид, с ложными шляпками.....*Antrodia mellita*
- 66. Плодовые тела преимущественно распростёртые, со сдавленными и почти незаметными шляпками, расположенными по краю распростёртой части, край шляпки тупой *Oxyporus corticola*
- Плодовые тела с хорошо развитыми, уплощёнными или трёхгранными шляпками, с четким краем.....67
- 67. Гименофор лабиринтовидный до зубчатого..... *Cerrena unicolor*
- Поры округлые или угловатые, правильные 68
- 68. Поры 2–4 на 1 мм*Trametes hirsuta*
- Поры 1.5–2 на 1 мм..... *Trametella trogii*

Е. Однолетние с коричневой тканью

Ткань золотистая, ржаво-коричневая или цвета корицы, 2–3 мм толщиной (виды с очень тонкой тканью включены в разделы **F–J**, даже если ткань тёмная).

- 69. Плодовые тела тонкие как картон, с широкой распростёртой частью; трубочки короткие и мелкие; коричневый цвет ткани заметен только на срезе *Trametella gallica*

- Плодовые тела крепкие, отчётливо шляпочные или только с небольшой распростёртой частью; трубочки длинные; коричневый цвет легко обнаружить во всех частях плодового тела.....70
- 70. Плодовые тела цвета корицы, кофейные, чёрно-коричневые или (когда молодые) жёлтые; при воздействии КОН остаются чёрно-коричневые пятна или цвет сильно не меняется..... 71
- Плодовые тела бледно-охряно-коричневые или ярко оранжево-коричневые; при воздействии КОН остаются пятна лилового или кроваво-красного цвета.....80
- 71. Верхняя поверхность шляпки гладкая и твёрдая как кость, чернеет при высушивании; ткань светло-коричневая, тусклая как старая пробка, при воздействии КОН только слегка темнеет
.....*Ischnoderma benzoinum*
(м.б. также *Ischnoderma resinosum*, с более бледной и мягкой как пробка тканью).
- Верхняя поверхность шляпки матовая, войлочная или волосистая, жёлтая, цвета корицы или кофе; ткань цвета корицы, кофе или латуни; при воздействии КОН остаются устойчивые коричнево-чёрные пятна..... 72
- 72. На хвойных деревьях 73
- На лиственных деревьях 75
- 73. Ткань однородная и легко разламывается во всех направлениях; крошится при высушивании.....*Phaeolus schweinitzii*
- Ткань слоистая с мягким как войлок верхним слоем и плотным (при высушивании твёрдым) нижним слоем; плодовое тело твёрдое при высушивании..... 74
- 74. На ели*Pelloporus leporinus*
- На сосне*Pelloporus triquetrus*
- 75. Плодовые тела с ядром (полукруглый крошащийся остаток древесины, пронизанный мицелием у основания плодового тела, тёмно-коричневый со светлыми полосами, виден на разрезе)..... 79
- Ядро отсутствует..... 76
- 76. На очень старых дубах; плодовые тела массивные и очень толстые, располагаются близко к земле у основания ствола
.....*Inonotus dryadeus*

- На других лиственных породах; плодовые тела растут высоко на живых стволах или на бревнах и поваленных стволах77
- 77. Верхняя поверхность матовая, плодовое тело твёрдое при высыхании.....*Inonotus radiatus*
- Верхняя поверхность волосистая, плодовое тело ломкое при высыхании.....78
- 78. Плодовые тела большие, 10–20 см в ширину, 2–6 см толщиной, с толстым закруглённым краем..... *Inonotus hispidus*
- Плодовые тела тонкие, 5–10 см в ширину, 1–2 см толщиной, с заострённым краем.....*Inonotus cuticularis*
- 79. На дубе, высоко на живых стволах; поверхность шляпки шероховатая, но не волосистая.....*Inonotus dryophilus*
- На осине; поверхность шляпки волосистая, по крайней мере, при основании*Inonotus rheades*
- 80. Плодовые тела полностью светло-охряно-коричневые; окрашиваются КОН в лиловый цвет*Hapalopilus rutilans*
- Плодовые тела оранжево-коричневые; КОН вызывает кроваво-красные пятна*Pycnoporellus fulgens*

Ф. Однолетние, красноватые

Плодовые тела или некоторые его части (например, гименофор) красные, оранжевые, оранжево-розовые, серо-красные, розовые или лиловые, либо практически белые плодовые тела при прикосновении или с возрастом приобретают ржаво-красные оттенки.

- 81. Плодовые тела полностью (также ткань на срезе) ярко-киноварные или оранжево-красные 99
- Красные оттенки только в некоторых местах (например, на верхней поверхности шляпки или на гименофоре), или плодовые тела с другими оттенками красного (лиловыми, розовыми, бордовыми) и часто частично белые 82
- 82. Плодовые тела большие, величиной с ладонь и более, шляпки преимущественно черепитчато расположенные, формируя большие группы; преимущественно на дубе.....*Laetiporus sulphureus*

- Плодовые тела размером с детский кулак или меньше, или маленькие шляпки отходят от широкой распростёртой части; на других древесных породах (не на дубе).....83
- 83. Плодовые тела охряно-оранжевые, оранжево-розовые, бордовые или розовых оттенков, либо поры лиловые (если есть изменение цвета при повреждении, то гриб розовеет) 84
- Плодовые тела с ржаво-красно-коричневыми оттенками: при повреждении и со временем некоторые части также спонтанно приобретают цвет красно-коричневой ржавчины или красного кирпича93
- 84. Плодовое тело с крупными порами (с ложными шляпками); поры очень широкие (внутренний диаметр 1–3 мм)
..... *Pycnoporellus alboluteus*
- Плодовые тела с настоящими шляпками; поры мельче (поры 1–4 или более на 1 мм)85
- 85. Шляпки тонкие как ноготь, край тонкий и острый как бумага; верхняя поверхность шляпки белая или светло-серая, а в порах присутствуют красноватые (лиловые, оранжево-розовые, винные) оттенки89
- Плодовые тела мясистые или пробковые, не очень тонкие; верхняя и нижняя поверхности без вышеописанного контраста86
- 86. Плодовые тела пробковые, не сильно изменяются при высушивании 87
- Плодовые тела мясистые и сочные, при высушивании сильно сморщиваются88
- 87. Плодовое тело по всей поверхности цвета коричневой кожи; поры и края розовеют при повреждении или высушивании
.....*Daedaleopsis confragosa* (молодое плодовое тело)
- Основной цвет плодового тела белый или кремовый; винные оттенки появляются с возрастом
.....*Trametopsis cervina* (м.б. также *Abortiporus biennis*)
- 88. На сосне и ели; плодовое тело полностью розовое
.....*Leptoporus mollis*

- На лиственных деревьях; розовые оттенки видны глубоко внутри трубочек старых плодовых тел, прекративших рост
.....*Aurantiporus fissilis*
- 89. Поверхность пор ровная, поры округлые; верхняя поверхность шляпки белая 90
- Края трубочек зубчатые или рваные (под лупой!), гименофор лабиринтовидный; верхняя поверхность шляпки светло-серая.....91
- 90. На лиственных деревьях.....*Gloeoporus dichrous*
- На хвойных деревьях.....*Skeletocutis amorpha*
- 91. Верхняя поверхность матовая или (при высушивании) с блестящими зонами; на березе.....*Trichaptum biforme*
- Верхняя поверхность войлочная и шероховатая; обычно на хвойных деревьях 92
- 92. Гименофор лабиринтовидный, без радиальной ориентации.....
.....*Trichaptum abietinum*
- Поры радиально вытянуты (лучше видно на свежем образце), при высушивании разделяются на зубцы*Trichaptum fuscoviolaceum*
- 93. Плодовые тела с возрастом становятся большими, ткань при основании плодового тела 1–2 см толщиной; молодые плодовые тела покрыты слизью как улитка, при высушивании очень твёрдые; в свежем состоянии имеют запах багульника болотного (*Ledum palustre*) или еловой смолы*Amylocystis lapponica* (схожие молодые плодовые тела *Ischnoderma benzoinum* и *I. resinosum* имеют сладкий запах)
- Плодовые тела довольно маленькие (не массивные), ткань менее 5 мм толщиной; в свежем состоянии мягкие или как сыр, при высушивании хрупкие; без отчётливого запаха 94
- 94. Ткань гибкая, с прозрачным слоем внутри; плодовое тело при высушивании приобретает консистенцию хряща или становится ломким*Spongiporus undosus*
- Ткань в целом однородная (без прозрачного слоя); при высушивании плодовое тело пробковидное 95
- 95. Плодовое тело сужено при основании, вееровидное, основание выглядит практически как ножка*Abortiporus biennis*

- Плодовое тело крепится к субстрату широким основанием.....96
- 96. Плодовые тела в свежем состоянии как твёрдый сыр, при высушивании становятся твёрдыми как кость.... *Dichomitus squalens*
- Плодовые тела в свежем состоянии мягкие и легко разламываются, в высушенном — хрупкие и с лёгкостью крошатся 97
- 97. Плодовые тела при прикосновении сначала желтеют, затем (в течение 2 минут) становятся ржаво-красными; края пор при высушивании ржаво-чёрные; гименофор лабиринтовидный.....
.....*Postia fragilis*
- Плодовые тела приобретают коричневые оттенки медленнее (без жёлтой начальной стадии), или верхняя поверхность шляпки в свежем состоянии сразу цвета ржавчины; поры угловатые98
- 98. Ткань 1–3 мм толщиной, плодовые тела при высушивании ломкие или крошащиеся; вкус горький; присутствует ржавый цвет с серыми оттенками*Postia leucomallella*
- Ткань менее 1 мм толщиной, плодовые тела при высушивании мягкие и пушистые; вкус не горький; присутствует ржавый цвет с кирпично-красным оттенком*Postia lateritia*
- 99. Верхняя поверхность шляпки мягковолосистая, гименофор у молодых плодовых тел лабиринтовидный и зубчатый; при высушивании плодовые тела ломкие*Pycnoporellus fulgens*
- Верхняя поверхность шляпки гладкая, поры округлые или угловатые, регулярные, поверхность гименофора гладкая; высушенное плодовое тело пробковидное или твёрдое 100
- 100 На лиственных деревьях, но не на дубе*Pycnoporus cinnabarinus*
- На дубе.....*Aurantiporus croceus*

Г. Однолетние, волосистые

Ткань светлая, волоски на верхней поверхности шляпки прямые и жёсткие на ощупь.

Жёсткие, волокнистые

Ткань светлая, плодовые тела средних размеров или большие, при основании толстые, ткань волокнистая; верхняя поверхность шляпки более или менее волосистая.

Примечание: кроме этих видов волосистая верхняя поверхность шляпки также у *Lenzites betulinus* (см. раздел Пластинчатые), *Inonotus rhaedus*, *I. dryophilus*, *I. hispidus* (см. раздел Однолетние с коричневой тканью), и *Phellinus abietis*, *P. chrysoloma*, *P. pini* (см. раздел Многолетние с коричневой тканью).

101. На хвойных деревьях.....*Climacocystis borealis*
(похож также на *Postia stiptica*, который мелкопоровый и горький на вкус).
- На лиственных деревьях..... 102
102. Гименофор лабиринтовидный *Cerrena unicolor*
- Поры округлые либо угловатые 103
103. Плодовые тела преимущественно распростёртые, со сдавленными и почти незаметными шляпками, расположенными по краю распростёртой части; край шляпки очень тупой .. *Oxyporus corticola*
- Плодовые тела с хорошо развитыми, уплотнёнными или трёхгранными шляпками; край шляпки четко выраженный 104
104. Плодовые тела пробковидные, с трудом разрываются на части; не сильно изменяются при высушивании..... 105
- Плодовые тела волокнистые, в свежем состоянии легко разрываются на части в радиальном направлении; трубочки у высушенных образцов как будто пропитаны маслом, твёрдые 107
105. Поры 1–1.5 на 1 мм; плодовые тела пробковидные или жёсткие, однако расщепляются легче в радиальном направлении, чем в тангентальном..... *Trametella trogii* (смотрите также *T. gallica*)
- Поры 2–4 на 1 мм; ткань твёрдо-кожистая и с трудом разрывается в любом направлении 106
106. Верхняя поверхность шляпки полностью щетинистая, сероватая или зеленоватая (белая только в самых молодых частях); поры серые в зрелых плодовых телах; ткань с пробковидным нижним слоем и волосистым верхним, разделёнными тёмной линией, толщиной с волос *Trametes hirsuta*
- Верхняя поверхность шляпки бархатистая с волосками только в основании; белые или кремовые по всей поверхности, без тонкой линии в ткани *Trametes pubescens*

107. Плодовые тела цвета замши или сливочного масла; ткань плотная и волокнистая в свежих плодовых телах; форма плодового тела почти не изменяется при высушивании *Spongipellis spumea*
- Основной цвет плодового тела белый; ткань мясистая и с легкостью разрезается в свежем виде; при высушивании сморщивается, темнеет до жёлтой; трубочки становятся маслянистыми, с прогорклым запахом.....*Aurantiporus fissilis*

Н. Однолетние, с крупными порами, пробковидные, крепкие

Большинство измерений дают 1–2 поры на 1 мм; плодовые тела твёрдые и жёсткие как картон.

Примечание: виды с крупными порами, но хрупкие и мягкие, включены в раздел **Ж**.

108. На лиственных деревьях109
- На хвойных деревьях 119
109. Гименофор имеет нормально развитые поры только у края; большая часть пор расщеплена на плоские зубцы.....
.....*Antrodiella foliaceodentata*
- Плодовые тела с нормально развитыми порами (округлыми, вытянутыми или лабиринтовидными), которые могут сливаться друг с другом с возрастом 110
110. Поры регулярно радиально вытянуты..... 111
- Поры достаточно изодиаметрические или лабиринтовидные (одиночные поры вытянуты, в старых частях плодового тела поры могут сливаться друг с другом) 112
111. Плодовое тело белое*Trametes gibbosa*
- Плодовое тело цвета коричневой кожи*Daedaleopsis confragosa*
112. Ткань двойная с серо-коричневым нижним слоем и почти чёрным верхним слоем (ткань очень тонкая: лучше проверять под лупой на срезе, сделанном лезвием бритвы) *Datronia mollis*
- Ткань без чёрного верхнего слоя 113
113. Плодовые тела цвета коричневой кожи или имеют охряно-оранжевые оттенки на верхней и/или на нижней стороне 114

- Плодовые тела белые, кремовые, желтоватые или на поверхности серебристо-серые.....115
- 114. Плодовые тела одиночные, без общей распростёртой части, отчётливо выступающие, уплощённые; плодовые тела целиком цвета коричневой кожи*Daedaleopsis confragosa*
- Плодовые тела образуют подобие черепичной кровли, с широким распростёртым основанием, сдавленные; верхняя поверхность охряно-оранжевая*Trametopsis cervina*
- 115. Плодовые тела в свежем состоянии со сладким запахом зубровки (*Hierochloe*); поры серые, полностью или по крайней мере глубоко внутри.....*Trametes suaveolens*
- Плодовые тела без отчётливого сладкого запаха; поры белые, кремовые или жёлтые как мёд.....116
- 116. Плодовые тела состоят из узловатых или ступенчатых ложных шляпок*Antrodia mellita*
- Плодовые тела уплощённые, шляпки с хорошо развитой тканью117
- 117. Ткань слоистая, с губчатой (белой) верхней частью и более плотным (бледно-коричневым) нижним слоем.....*Spongipellis delectans*
- Ткань однородная118
- 118. Поры преимущественно 1 на 1 мм (следует смотреть около молодого края, где расположены поры, которые еще не слились друг с другом); стенки трубочек толстые и крепкие*Antrodia heteromorpha*
- Поры преимущественно 2 на 1 мм (следует смотреть маленькие поры около края шляпки); стенки трубочек тонкие как бумага*Trametopsis cervina*
- 119. Шляпки маленькие и тонкие как ноготь (1–3 мм толщиной) вплоть до основания; слой трубочек ломкий и хрупкий при высушивании*Antrodia ramentacea*
- Шляпка утолщается в сторону основания, в основания 5–10 мм толщиной; слой трубочек пробковый 120
- 120. Плодовые тела черепитчато расположенные; поры 1 на 1 мм, в свежем состоянии белые и матовые*Antrodia heteromorpha*

- Плодовые тела одиночные; поры 2 на 1 мм, в свежем состоянии восковидно-полупрозрачные.....*Diplomitoporus flavescens*

I. Однолетние, кожистые, жёсткие

Ткань светлая или коричневатая как старая пробка (верхняя поверхность может быть тёмной) и в свежем состоянии с трудом разламывается между пальцами; поверхность шляпки гладкая, войлочная, шероховатая или мягко бархатистая, но не волосистая; поры маленькие.

121. Верхняя поверхность шляпки смоляно-коричневая, почти чёрная; ткань коричневатая122

- Верхняя поверхность шляпки светлых или ярких оттенков, не чёрная; ткань белая или жёлтая123

122. Ткань зрелых плодовых тел коричневатая как крафт-бумага, при высушивании очень твёрдая; чаще на хвойных деревьях.....*Ischnoderma benzoinum*

- Ткань зрелых плодовых тел цвета светлой пробки, при высушивании на ощупь как мягкая пробка; на лиственных деревьях*Ischnoderma resinosum*

123. На хвойных деревьях124

- На лиственных деревьях127

124. Основание шляпки заужено в корнеобразный отросток (у сросшихся плодовых тел каждое плодовое тело имеет своё собственное корнеобразное основание).....*Postia ceriflua*

- Плодовое тело прикреплено к субстрату по всей ширине125

125. Поры 2–4 на 1 мм; верхняя поверхность шляпки с возрастом приобретает охряно-жёлтый цвет; запах кислый; гусеницы моли выедают старые плодовые тела, оставляя коричневые гранулированные массы экскрементов, склеенные паутиной.....*Antrodia serialis*

- Поры 4–7 на 1 мм; плодовые тела белые (возможно с ржаво-красными тонами) или жёлтые; без выраженного запаха; без следов жизнедеятельности гусениц моли126

126. Плодовые тела белые (верхняя поверхность может иметь ржаво-красные тона), крепкие*Dichomitus squalens*

- Плодовые тела лимонно-жёлтые, шляпки тонкие (1–2 мм толщиной) как ноготь*Antrodiella citrinella*
- 127. Плодовые тела очень толстые (2–4 см толщиной), практически до самого края; край закружённый..... 128
- Плодовые тела не очень толстые; край острый..... 129
- 128. На березе*Piptoporus betulinus*
- На дубе*Buglossoporus pulvinus*
- 129. Нижняя поверхность шляпки расщеплена на плоские зубцы, поры видны исключительно по краю плодового тела.....*Antrodiella foliaceodentata*
- С регулярными нормально развитыми порами 130
- 130. Верхняя поверхность шляпки разноцветная, охряная, жёлто-чёрная или голубовато-чёрная, обычно зональная.....131
- Верхняя поверхность шляпки довольно равномерно бело-жёлто-серая (узкая чёрная зона может быть видна у основания) 132
- 131. Верхняя поверхность охряная, жёлто-чёрная, без блеска*Trametes ochracea*
- Верхняя поверхность голубовато-чёрная, имеет ясно выраженные зоны, с глянцевым блеском.....*Trametes versicolor*
- 132. Поры 2–3 на 1 мм, верхняя поверхность опушённая*Trametes pubescens*
- Поры 4–11 на 1 мм, верхняя поверхность гладкая 133
- 133. Плодовые тела полностью или по крайней мере вдоль края желтоватые (плодовые тела растут обычно около мёртвых плодовых тел *Inonotus radiatus*).....*Antrodiella serpula*
- Без жёлтых оттенков (не связаны с *Inonotus radiatus*)..... 134
- 134. Плодовые тела в свежем состоянии жёсткие как резина, очень трудно разрываются на части (обычно плодовые тела растут вблизи или на мёртвых плодовых телах *Fomes fomentarius*)*Antrodiella pallescens*
- Плодовые тела не очень жёсткие, не связаны в развитии с другими трутовиками..... 135

135. Поры очень маленькие, 7–11 на 1 мм (едва видны без лупы); свежие поры (или трубочки на срезе) с зеленоватыми или сероватыми оттенками.....*Skeletocutis nivea*
- Поры 5–6 на 1 мм; поры без зелёных или серых оттенков
.....*Antrodiella leucoxantha*

Ж. Однолетние, мягкие, мясистые

Ткань светлая; в свежем состоянии плодовые тела мягкие как шляпочные грибы, при высушивании значительно изменяются, становясь ломкими, крошащимися, хрупкими, твёрдыми как дерево, или мягкими как хлопок.

136. Шляпки большие как ладонь, 10–30 см в диаметре, вееровидные, часто черепитчато расположенные, формируя большие группы
.....*Laetiporus sulphureus*
- Плодовые тела маленькие или средних размеров (не более кулака ребенка) 137
137. Все части плодового тела бледного кожаного цвета, охряного или кофе с молоком, воздействие КОН вызывает лиловую цветовую окраску.....*Naralopilus rutilans*
- Плодовые тела белые, кремовые, жёлтые, серо-коричневые или серые; КОН не вызывает лиловую окраску 138
138. Плодовые тела практически полностью распростёртые, толстые, мясистые, цвета мёда или янтаря; верхний край вздут так, что образует ложные шляпки или очень тупые сдавленные шляпки.....
.....*Frantisekia mentschulensis*
- Шляпки хорошо развитые, или, если плодовое тело распростёрто -отогнутое, то шляпки с тонким и острым краем 139
139. Верхняя поверхность (по крайней мере, в основании) красно-коричневая; молодой растущий край слизистый
.....*Ischnoderma benzoinum* и *I. resinatum*
(молодые плодовые тела практически не различимы; обращайтесь внимание на дерево-субстрат!).
- Верхняя поверхность бледно окрашенная (могут присутствовать тёмные зоны); край не слизистый на ощупь 140
140. Поры очень маленькие, 7–11 на 1 мм (едва различимы без лупы)
.....*Skeletocutis nivea*

- Поры 1–6(–7) на 1 мм141
- 141. Поверхность пор белая, кремовая или коричневатая-белая.....147
 - Поры (по крайней мере, глубоко внутри трубочек) серые или голубовато-серые, либо жёлтые и тогда зеленеют при повреждении 142
- 142. Поры ярко-жёлтые, зеленеют при повреждении ... *Postia luteocaesia*
 - Поры сероватые или голубоватые, по крайней мере, глубоко внутри трубочек..... 143
- 143. Верхняя поверхность шляпки с мягкими волосками, имеющими голубовато-серый цвет, по крайней мере, на верхушке; края пор зубчатые..... *Postia caesia*
 - Верхняя поверхность шляпки матовая, белая, серо-коричневая или грязно-тёмно-серая; поверхность пор гладкая 144
- 144. Поры пепельно-серые, с возрастом чёрные; на срезе светлая ткань резко отличается от почти чёрного слоя трубочек *Bjerkandera adusta*
 - Поры сероватые, не чернеют с возрастом; слой трубочек не темнее, чем ткань 145
- 145. На хвойных деревьях; шляпки тонкие как мышьеухое..... *Skeletocutis carneogrisea*
 - На лиственных деревьях; плодовые тела постепенно утолщаются по направлению к основанию 146
- 146. Плодовые тела маленькие (1–3 см в диаметре), нежные; мягкие в свежем состоянии, ломкие в высохшем; ткань и трубочки одного цвета (смотрите на срезе) *Postia alni*
 - Плодовые тела 4–10 см в ширину, в свежем состоянии на ощупь как сыр, в высохшем твёрдые, но ломаются со звуком щелчка; трубочки бледнее, чем ткань *Bjerkandera fumosa*
- 147. Поры широкие, 1–2 на 1 мм..... 148
 - Поры 3–6 на 1 мм 150
- 148. Шляпки с грубой войлочной верхней поверхностью (томентумом); нижняя сторона зубчатая или практически шиповатая, с порами только по краю *Irpex lacteus*

- Шляпка гладкая; гименофор лабиринтоподобный или с угловатыми порами149
- 149. Поры угловатые, по форме напоминают пчелиные соты; развиваются на недавно отмерших сосновых ветках с отслаивающейся корой *Antrodia ramentacea*
- Гименофор лабиринтоподобный; плодовые тела развиваются на еловых, сосновых, осиновых стволах с облетевшей корой.....
.....*Spongiporus undosus*
- 150. Плодовое тело с широким основанием: самая широкая часть плодового тела у основания; плодовое тело может быть распростёрто-отогнутым.....156
- Плодовое тело с узким основанием: самая широкая часть плодового тела в его середине; шляпка уплощенная и веерообразная, лопатковидная, почти с ножкой, колоколообразная и т. п., но не распростёрто-отогнутая 151
- 151. Шляпки толстые, ткань 5–10 мм толщиной или даже толще.....152
- Шляпки маленькие и тонкие, ткань 1–2 мм толщиной154
- 152. На лиственных деревьях *Tyromyces chioneus*
- На хвойных деревьях153
- 153. Шляпки довольно равномерно утолщены, высушенная поверхность жёлтая как мёд, на верхней поверхности присутствуют округлые углубления, оставленные гуттационными каплями (часто также и на гименофоре), трубочки зеленоватые в свежем состоянии (смотрите на разломе плодового тела)..... *Postia guttulata*
- Шляпки отчётливо утолщаются к основанию; высушенная поверхность белая или, местами, маслянисто-жёлтая, углубления от гуттационных капель отсутствуют; в свежем состоянии трубочки белые*Postia stiptica*
- 154. Плодовые тела колоколообразные (свисающие вниз), прикреплённые к субстрату зауженным корнеобразным основанием*Postia ptychogaster*
- Плодовые тела уплощённые или растут вверх; крепятся к субстрату невыраженным или напоминающим короткую ножку основанием..
.....155

155. Плодовые тела упругие, веерообразные или растущие вверх и тогда имеют основание, напоминающее ножку; вкус горький
*Postia floriformis*
- Плодовые тела гибкие как мягкая резина, уплощенные, без вытянутого основания, напоминающего ножку; вкус не горький, мыльный..... *Postia balsamea*
156. Плодовые тела ногтевидные или в виде мышиноного уха, либо маленькие, всего лишь несколько мм в толщину, обычно прикреплены к субстрату широким распростертым основанием 160
- Плодовые тела нормально развиты, компактные, уплощенные или с утолщенным основанием157
157. На срезе трубочки светлее, чем ткань, разделены тёмным слоем толщиной с волос (хорошо видно только под лупой)
*Bjerkandera fumosa*
- На срезе трубочки и ткань примерно одного цвета, без разделяющего слоя 158
158. Плодовые тела на ощупь как сыр, в высохшем состоянии твердые как кость и разламываются только с помощью ножа или другого инструмента*Dichomitus squalens*
- Плодовые тела в свежем состоянии мягкие и ломкие; в высохшем — ломкие, крошащиеся даже при нажатии пальцами 159
159. Гименофор лабиринтовидный; верхняя поверхность шляпки белая и с медово-жёлтыми оттенками (особенно в высушенном состоянии)*Postia lowei*
- Поры округлые или угловатые, регулярные; верхняя поверхность шляпки снежно-белая или со слабым серым оттенком
*Postia tephroleuca*
160. Шляпки тонкие как ноготь или мышиноное ухо, грязно-белые или коричневатые; развивается на древесине, разлагаемой видами рода *Trichaptum**Skeletocutis carneogrisea*
- Шляпки бугорковидные, белые; в своем развитии не связаны с другими, разлагающими древесину, видами
*Oligoporus sericeomollis*
 (смотрите также *Oligoporus romellii*)

К. Род *Phellinus*

Плодовые тела многолетние, с тёмно-коричневой тканью. Ключ охватывает виды как с шляпочными, так и с распростёртыми плодовыми телами. При определении важно учитывать субстрат, на котором был собран гриб (особенно важно различать древесину лиственных и хвойных деревьев).

Обратите внимание, что многолетние, с коричневой тканью виды также присутствуют в родах *Fomes*, *Ganoderma* и *Gloeophyllum*.

161. На хвойных деревьях162
— На лиственных деревьях166
162. Поры маленькие, 4–7 на 1 мм, округлые или угловатые163
— Поры довольно крупные, 1–4 на 1 мм, гименофор часто (но не всегда) лабиринтовидный164
163. Плодовые тела полностью распростёртые (ложные шляпки могут быть найдены на плодовых телах, растущих на восходящих ветвях поваленных деревьев); край нечеткий, постепенно исчезающий в щелях коры*Phellinus ferrugineofuscus*
— Плодовые тела со шляпками (молодые плодовые тела могут быть полностью распростёртыми); край распростёртой части плодового тела четко очерченный*Phellinus nigrolimitatus*
164. На сосне*Phellinus pini*
— На ели и лиственнице165
165. Шляпка ясно отогнутая, зоны ежегодного прироста широкие; плодовые тела со временем становятся довольно большими и толстыми*Phellinus abietis*
— Шляпки маленькие, карликового размера, часто тонкие как картон; плодовые тела живут только по несколько лет и остаются маленькими и тонкими*Phellinus chrysoloma*
166. Плодовые тела распростёртые167
— Плодовые тела сидячие или распростёрто-отогнутые171
167. Трубочки отчётливо слоистые; новый слой трубочек не полностью закрывает прошлогодний слой*Phellinus punctatus*

- Ежегодные слои плохо различимы в трубочках; новый слой трубочек полностью закрывает прошлогодний слой 168
- 168. Плодовые тела довольно мягкие и ломкие, ржаво-красно-коричневые *Phellinus ferruginosus*
- Плодовые тела твёрдые как дерево, цвета корицы или жёлто-коричневые 169
- 169. Поры очень маленькие, 6–8 на 1 мм; в свежем состоянии с отчётливым глянцевым блеском..... *Phellinus laevigatus*
- Поры 4–6 на 1 мм; без глянцевого блеска на поверхности гименофора 170
- 170. Преимущественно на *Salix caprea*; стерильный край жёлтый, контрастирующий с тёмными порами цвета корицы *Phellinus conchatus*
- Преимущественно на березе и ольхе; край и гименофор одного цвета..... *Phellinus lundellii*
- 171. На сливе, вишне и других видах рода *Prunus* (кроме *Prunus padus*); верхняя поверхность гладкая, но без твёрдой корки (в свежем состоянии немного мягкая, что можно проверить нажимом ногтя); ткань пробковидная и плодовое тело легковесное в сухом состоянии..... *Phellinus tuberculosus*
- На других деревьях; верхняя поверхность с твёрдой коркой, которая видна на срезе как чёрный стеклянистый слой; ткань деревянистой консистенции172
- 172. На дубе; ткань на срезе золотисто-коричневая; трубочки отчётливо слоистые *Phellinus robustus*
- На других деревьях (*Phellinus igniarius* редко может расти также на дубе); ткань красновато-коричневая и матовая; трубочки без отчётливой слоистости.....173
- 173. На осине178
- На других деревьях174
- 174. Шляпки уплощенные, маленькие и тонкие (5–10 мм толщиной); стерильный край отчётливый, особенно на распростёртой части, бледнее гименофора; развивается преимущественно на *Salix caprea* *Phellinus conchatus*

- Шляпки тупые, трёхгранные, уплощенные, массивные или широко отогнутые; стерильный край не выражен; развиваются на березе, ольхе, лещине, толстых ивах, но редко на *Salix caprea*..... 175
- 175. Плодовые тела с отчётливой тенденцией к распростёртому росту; шляпки сдавленные и обычно маленькие по сравнению с распростёртой частью 177
- Плодовые тела с массивными и сильно выступающими шляпками, без отчётливой тенденции к распростёртому росту..... 176
- 176. На лещине или ольхе (особенно на *Alnus glutinosa*) *Phellinus alni*
- На березе, толстых ивах, рябине и т. п., но не на лещине или ольхе..
.....*Phellinus igniarius s. lato*
..... (включая *P. cinereus*, *P. igniarius s. str.* и *P. nigricans*).
- 177. Поры 4–6 на 1 мм; корка чёрная; поверхность гименофора матовая
.....*Phellinus lundellii*
- Поры 6–8 на 1 мм; корка пепельно-серая; поверхность гименофора в свежем состоянии с отчётливым глянцевым блеском
.....*Phellinus laevigatus*
- 178. Плодовые тела растут в углублениях стволов осин, но не в рубцах от опавших ветвей; поверхность шляпки гладко бороздчатая или (с возрастом) расщеплённая; гименофор матовый; без ядра
.....*Phellinus populicola*
- Плодовые тела растут от оснований ветвей или в шрамах от отпавших ветвей, но не в углублениях; на верхней поверхности шляпки несколько глубоких трещин, от основания и до края; в свежем состоянии гименофор с глянцевым блеском; шляпочные плодовые тела имеют ядро (остатки древесины, пронизанные мицелием) цвета кофе*Phellinus tremulae*

Ниже приведена таблица (табл. 1) для определения видов с распростёртыми плодовыми телами. Таблица включает как виды с распростёртыми плодовыми телами, так и виды, которые обычно имеют распростёрто-отогнутую форму роста, но иногда могут не образовывать шляпок, например, *Heterobasidion*. Грибы рода *Trechispora* включены только на уровне рода.

Если плодовое тело имеет некоторые характерные признаки (например, ярко-розовый цвет), выберите все виды, подходящие по этому параметру из соответствующей колонки и завершите определение, основываясь на других надёжных признаках (если они имеются). Большинство признаков в таблице макроскопические, но некоторые микроскопические признаки также включены, поскольку очень часто только микроскопирование даёт надёжный результат при определении вида с распростёртым плодовым телом.

Виды, имеющие плодовые тела со шляпками, иногда могут образовывать распростёртые плодовые тела, особенно при развитии на нижней стороне поваленного ствола (например, *Fomitopsis pinicola*), тем не менее, они не включены в эту таблицу. Представители рода *Phellinus* также не включены в таблицу, поскольку виды с распростёртыми телами были включены в соответствующий раздел ключа **К** (161).

Определительная таблица для видов с распростертыми плодовыми телами

- Признаки:
- 1 — Поры белые
 - 2 — Поры жёлтые
 - 3 — Плодовое тело становится жёлтым при высушивании
 - 4 — Поры красные/красно-коричневые/лиловые/розовые
 - 5 — Плодовые тела становятся красно-коричневыми/коричневыми в местах повреждения или при высушивании
 - 6 — Поры с серым оттенком
 - 7 — Плодовые тела приобретают грязно-серо-коричневые, грязно-оливковые и другие тускло окрашенные тона при высушивании
 - 8 — Плодовые тела имеют характерный запах в свежем виде (кислотный, острый, ароматный и т. п.)
 - 9 — Поры 1–2 на 1 мм
 - 10 — Поры 3–6 на 1 мм
 - 11 — Поры 8–12 на 1 мм
 - 12 — Подстилка слоистая, с тёмной верхней и светлым нижним слоем
 - 13 — Плодовые тела многолетние
 - 14 — Плодовое тело мягкое как хлопок и в свежем, и в высушенном состоянии (проверяется ногтем)
 - 15 — Плодовое тело твёрдое и в свежем, и в высушенном состоянии
 - 16 — Край с ризоморфами
 - 17 — На хвойных деревьях
 - 18 — Растёт на плодовых телах других трутовых грибов
 - 19 — Цистиды присутствуют
 - 20 — Споры амилоидные, декстриноидные или цианофильные
 - 21 — Пряжки отсутствуют
 - 22 — Гифальная система мономитическая
- + чётко выраженный признак
 (+) менее выраженный признак или меняющийся с возрастом/состоянием плодового тела

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Anomoporia bombycina</i>	(+)					(+)	(+)		+					+			+					+
<i>Antrodia albobrunea</i>	+		(+)				(+)	(+)		(+)		+					+					
<i>Antrodia crassa</i>	+								+								+					
<i>Antrodia heteromorpha</i>	+								+				(+)		(+)		+					
<i>Antrodia macra</i>	+								(+)													
<i>Antrodia pubinascens</i>	+		(+)	+					+				+									
<i>Antrodia ramentacea</i>	+						(+)															
<i>Antrodia serialis</i>	+							(+)		(+)			(+)		+		+					
<i>Antrodia sinuosa</i>	(+)					+		(+)	+				+		(+)		+					
<i>Antrodia sitchensis</i>	(+)						+	+	+				+		+		+					
<i>Antrodia xantha</i>	+								+				(+)		(+)		+					
<i>Antrodiaella citrinella</i>	+								+								+					
<i>Antrodiaella romellii</i>	(+)					(+)				(+)												
<i>Aporepium canescens</i>						+			+									+				
<i>Aporepium macroporum</i>						(+)	(+)		(+)	(+)												
<i>Aurantiporus priscus</i>				+			+		+								+					+
<i>Ceriporia aurantiocamescens</i>		+							+													+
<i>Ceriporia excelsa</i>									(+)	(+)												+
<i>Ceriporia purpurea</i>				+					(+)	(+)												+
<i>Ceriporia reticulata</i>	(+)					+			(+)	(+)				+								+
<i>Ceriporia viridans</i>									+													+
<i>Ceriporiopsis anetrina</i>		(+)	(+)						+													+
<i>Ceriporiopsis gilvescens</i>							+															+
<i>Ceriporiopsis pseudogilvescens</i>						(+)			(+)	(+)												(+)
<i>Chaetoporellus latifans</i>	+		(+)						(+)								(+)		+			(+)
<i>Cinereomyces lindbladii</i>	(+)					+		(+)	(+)	(+)							(+)					(+)
<i>Datronia mollis</i>						+			+			+										
<i>Dichomitus albidofuscus</i>	(+)					(+)	(+)			(+)							+					
<i>Dichomitus squalens</i>	+								(+)	(+)							+					
<i>Diplomitoporus crustulimus</i>	+		+						(+)	(+)							+					
<i>Fibroporia gossypium</i>	+								+				+				+					
<i>Frantisekia mentischulensis</i>		+									+						+					+
<i>Gelatoporia subvermispora</i>	+								(+)	(+)							(+)					+
<i>Gloeoporus pannocinctus</i>	(+)	(+)									(+)							(+)				+
<i>Hapalopilus ochraceolateritius</i>				+			+		+								+					+

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Heterobasidium annosum</i>	(+)								(+)								(+)					
<i>Heterobasidium parviporum</i>	(+)								(+)													
<i>Hypodontia flavipora</i>	+								+													
<i>Hypodontia paradoxa</i>	+								(+)													
<i>Hypodontia radula</i>	(+)	(+)							(+)													
<i>Inonotus obliquus</i>																						
<i>Inonotus ulmicola</i>									(+)													
<i>Jungkuhnia collabens</i>																						
<i>Jungkuhnia lacera</i>																						
<i>Jungkuhnia luteoalba</i>	(+)	(+)	(+)						(+)													
<i>Jungkuhnia nitida</i>	(+)	(+)							(+)													
<i>Leptoporus mollis</i>																						
<i>Lindtneria flava</i>																						
<i>Merulioopsis taxicola</i>																						
<i>Obba rubrosa</i>	+								(+)													
<i>Oligoporus remyi</i>	+								(+)													
<i>Oligoporus romelli</i>	+																					
<i>Oligoporus sericeomollis</i>	+																					
<i>Oxyporus corticola</i>	(+)								(+)													
<i>Oxyporus obtucens</i>	+																					
<i>Oxyporus populinus</i>	+																					
<i>Oxyporus ravidus</i>	(+)								(+)													
<i>Perenniporia medulla-panis</i>	+																					
<i>Perenniporia subacida</i>	+																					
<i>Porpomyces mucidus</i>	+																					
<i>Postia leucomallela</i>	+																					
<i>Pyrenopeziza alboluteus</i>	+																					
<i>Rhodonia placenta</i>	(+)								(+)													
<i>Rigidoporus crocatus</i>																						
<i>Rigidoporus sanguinolentus</i>																						
<i>Rigidoporus undatus</i>	(+)								(+)													
<i>Rigidoporus vitreus</i>	+																					
<i>Sarcoporia polyspora</i>	+																					
<i>Sidera lenis</i>	+																					
<i>Sidera vulgaris</i>	+																					
<i>Skeletocutis alutacea</i>	+																					

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Skeletocutis biguttulata</i>	+							(+)		+					(+)		+					
<i>Skeletocutis brevispora</i>	+		+					(+)		+							+	+				
<i>Skeletocutis jelicii</i>	(+)						(+)	(+)			+						+	+				
<i>Skeletocutis kuehneri</i>	+		+					(+)		+				(+)			+	+				
<i>Skeletocutis odora</i>	(+)		(+)				(+)	+		(+)			+				(+)					
<i>Skeletocutis stellae</i>	+							+			+		+		+		+					
<i>Spongiporus undosus</i>												+					+					+
<i>Trametopsis cervina</i>	(+)														+							
<i>Trechispora</i>	+								(+)					+		(+)	(+)	(+)		(+)		+

Трутовые грибы Центрально-Лесного заповедника

Общее число трутовых грибов на Земле оценивается в 1500 видов, в Европе отмечено около 400 видов (Ryvarden, Melo, 2014), в Финляндии обнаружено 230 видов (Ниемея, 2001) и 320 видов выявлено в европейской части России.

Видовое разнообразие трутовых грибов на любой территории определяется климатом региона, разнообразием лесных ценозов, их возрастом и ненарушенностью, запасами валежа и его характеристиками.

Такое разнообразие лесных экосистем, наличие больших массивов зрелых нетронутых человеком участков леса, ветровалов различного возраста обуславливает большое разнообразие трутовых грибов в заповеднике. В старых лесах на участке всего в несколько квадратных километров может обитать свыше 100 видов трутовиков. В таких лесах присутствует много поваленных крупных деревьев, которые могут обеспечить питание большого количества видов грибов. На живых деревьях развивается ограниченное число видов, тогда как большинство трутовых грибов – сапротрофы, сменяющие друг друга по мере разложения древесины. Так, на валежных стволах ели первыми деструкторами выступают *Fomitopsis pinicola*, *Phellinus chrysoloma* и *Trichaptum abietinum*. На последующих стадиях деструкции плодовые тела образует большее число видов, например, *Amylosystis lapponica*, *Postia caesia*, *Phellinus ferrugineofuscus*, *Phellinus viticola*, *Fomitopsis rosea*, *Junghuhnia collabens* и др. На последних стадиях разложения древесины разнообразие трутовиков (наблюдаемое, как разнообразие плодовых тел) снова снижается, в основном это виды с однолетними коротко живущими плодовыми телами, например, *Anomoporia bombycina*.

В европейской части России только в некоторых регионах сохранились старовозрастные лесные массивы. Такими еловыми лесами покрыта большая часть заповедника, кроме того, в южной его части распространены широколиственно-еловые леса с *Acer platanoides* L., *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., часто в подлеске присутствует *Coryllus avellana* L. По берегам рек и ручьев произрастают черноольхово-еловые леса, а на местах старых вырубок – мелколиственные леса из *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh. и *Populus tremula* L. Сосновые леса представлены преимущественно сосняками сфагновыми.

В настоящее время в Центрально-Лесном заповеднике выявлено 156 видов трутовых грибов, в их числе 5 видов (*Antrodiella foliaceodentata*, *Ganoderma lucidum*, *Pelloporus leporinus*, *Polyporus badius*, *Руспореллус фульгенси*), занесенных в Красную книгу Тверской области (Перечень..., 2012), а *Ganoderma lucidum* – также занесена в Красную книгу Российской Федерации (Красная..., 2008). Вместе с тем, по-

прежнему сохраняется возможность обнаружения новых для заповедника видов этих грибов, так как большая часть лесных экосистем заповедника еще остается необследованной.

Наиболее часто встречающимся видом трутовых грибов в лесных экосистемах заповедника является *Fomitopsis pinicola*. В еловых лесах заповедника, помимо широко распространенных в европейской части России видов – *Antrodia serialis*, *A. sinuosa*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Heterobasidion parviporum*, *Trichaptum abietinum*, встречаются *Amylocystis lapponica*, *Fomitopsis rosea*, *Junghuhnia collabens*, *Perenniporia subacida*, *Phellinus chrysoloma*, *P. ferrugineofuscus*, *P. nigrolimitatus*, *P. viticola*, *Pycnoporellus fulgens*, *Rhodonía placenta*, *Skeletocutis odora*, относящиеся к индикаторным видам старовозрастных лесных массивов (по: Kotiranta, Niemelä, 1996; Выявление..., 2009). Неоднократно в еловых лесах заповедника были отмечены редкие виды трутовых грибов *Antrodia sitchensis*, *Antrodiella citrinella* и *Pycnoporellus alboluteus*.

В елово-осиновых лесах широко распространены *Bjerkandera adusta*, *Datronia mollis*, *Ganoderma applanatum*, *Oxyporus corticola*, *Phellinus tremulae*, *Trametes ochracea*, выявлены такие индикаторные виды как *Phellinus populicola*, *Rigidoporus crocatus* и *Spongiporus undosus*, а также очень редкий в Европе вид *Antrodiella foliaceodentata*.

В смешанных и лиственных лесах распространены *Fomes fomentarius*, *Daedaleopsis confragosa*, *Gloeoporus dichrous*, *Hapalopilus rutilans*, *Inonotus obliquus*, *I. radiatus*, *Phellinus nigricans*, *P. punctatus*, *Skeletocutis nivea*, *Trametes hirsuta*, *Trichaptum bifforme*. Из редких и индикаторных видов в таких лесах отмечены *Aurantiporus fissilis*, *Chaetoporellus latitans*, *Ganoderma lucidum*, *Polyporus badius*.

В последнее столетие на территории, прилегающей к ядру заповедника, периодически прекращали использовать земли под луга и возделывание сельскохозяйственных культур (чаще всего выращивание картофеля). На таких участках сформировались фитоценозы, представляющие разные стадии вторичной сукцессии. В сообществах сукцессионного ряда наблюдается увеличение запасов валежа и возрастание представленности ели (*Picea abies*). Одновременно в ходе сукцессии возрастает видовое богатство подлеска и меняется его состав. В подлеске молодого смешанного леса присутствуют светолюбивые виды ив (*Salix aurita*, *Salix myrsinifolia*), встречающиеся и на лугах. Под пологом средневозрастного смешанного леса, представленного ольхой серой (*Alnus incana*), ивой козьей (*Salix caprea*), березой пушистой (*Betula pubescens*), елью (*Picea abies*), и зрелого неморально-кисличного ельника подлесок сформирован из типичных лесных видов (*Sorbus aucuparia*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum* и др.). При смене фитоценозов, происходит количественное и качественное изменение субстратов для трутовых грибов, поэтому каждому этапу вторичной сукцессии соответствует свой комплекс ксилотрофной микобиоты.

Поскольку многие виды трутовых грибов приурочены к определенным древесным породам, наличие необходимого субстрата является одним из основных факторов, обуславливающим их расселение. Лишь незначительное число видов (например, *Fomitopsis pinicola*) могут разлагать древесину различных древесных пород. Основная часть трутовых грибов приурочена к определенной группе древесных пород (хвойным или лиственным деревьям), а некоторые являются узкоспециализированными видами (т.е. способны развиваться только на определенной древесной породе). Именно поэтому очень важно для правильной идентификации образца при сборе отмечать вид растения-хозяина.

Изменение состава трутовых грибов в фитоценозах вторичной сукцессии при зарастании лесом сельхозугодий в буферной зоне ЦЛГПБЗ представлено в таблице 2.

В молодом смешанном лесу обнаружено 13 видов грибов. Кроме обычных для всех типов леса *Fomitopsis pinicola* и *Ganoderma applanatum*, все виды, найденные в молодом лесу, по литературным данным (Бондарцева, 1998) приурочены к лиственным видам, либо встречаются как на лиственных, так и на хвойных видах.

В средневозрастном смешанном лесу было обнаружено 23 вида, а в самом старом лесу, ельнике неморально-кисличном - 27 видов (табл 2). Максимальное богатство видов грибов этой группы в ельнике неморально-кисличном объяснимо. В нем было большее количество валежа, и встречается достаточно крупномерный валеж, что не характерно для более молодых типов леса. Известно, что разнообразие субстратов и их количество — это ключевые факторы, определяющие распространение многих видов трутовых грибов (Berglund et al., 2011).

В зрелом ельнике неморально-кисличном присутствовал ряд видов, известных как индикаторы старовозрастного ненарушенного леса: *Amylocystis lapponica*, *Fomitopsis rosea*, *Phellinus ferrugineofuscus*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Phellinus viticola*, *Junghuhnia collabens*, *Pycnoporellus fulgens* (Kotiranta, Niemelä 1996). Примечательно, что в этом лесу были найдены виды, образующие связи друг с другом как предшественник и последователь, а именно, *Fomitopsis pinicola* с *Pycnoporellus fulgens* и *Phellinus ferrugineofuscus* с *Junghuhnia collabens* (Niemelä et al., 1995). В сформировавшихся, стабильных сообществах (в зрелом 100–120-летнем ельнике-кисличнике) создаются благоприятные условия для сосуществования видов, которые, по-видимому, зависимы от друг от друга. Такие пары видов не обнаружены в более молодых и находящихся в процессе больших изменений лесных экосистемах (в данном случае двух типах смешанных лесов).

В ельнике неморально-кисличном сформировался запас крупномерного елового валежа, позволяющего расти таким, приуроченным к хвойным породам видам грибов, как *Amylocystis lapponica*, *Phellinus ferrugineofuscus*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Phellinus*

viticola, *Junghuhnia collabens*, *Antrodia serialis*, *Postia caesia* (Бондарцева, 1998). В то же время, два других типа леса были более схожи, так как мертвая древесина в обоих была представлена в основном лиственными породами. Такая ситуация приводит к отсутствию в них видов, приуроченных к хвойной древесине.

Представленная информация свидетельствует не только о высоком разнообразии трутовых грибов, но и в каких биоценозах на территории Центрально-Лесного заповедника можно обнаружить их представителей.

Таблица 2

**Виды трутовых грибов в трех типах леса, представляющие
последовательный ряд вторичной сукцессии в ЦЛГПБЗ**

Вид	Молодой смешанный лес	Средневозрастный смешанный лес	Ельник неморально- кисличный
<i>Amylocystis lapponica</i>	0	0	1
<i>Antrodia serialis</i>	0	0	1
<i>Antrodia sinuosa</i>	0	1	1
<i>Bjerkandera adusta</i>	1	1	0
<i>Bjerkandera fumosa</i>	0	1	0
<i>Cerrena unicolor</i>	0	0	1
<i>Daedaleopsis confragosa</i>	1	1	1
<i>Daedaleopsis tricolor</i>	0	1	0
<i>Datronia mollis</i>	0	1	0
<i>Fomes fomentarius</i>	1	1	1
<i>Fomitopsis pinicola</i>	1	1	1
<i>Fomitopsis rosea</i>	0	1	1
<i>Ganoderma applanatum</i>	1	1	1
<i>Gloeoporus dichrous</i>	0	1	0
<i>Hapalopilus rutilans</i>	0	1	0
<i>Heterobasidion parviporum</i>	0	0	1
<i>Hyphodontia paradoxa</i>	1	1	0
<i>Inonotus obliquus</i>	0	1	1
<i>Junghuhnia collabens</i>	0	0	1
<i>Lenzites betulinus</i>	1	1	1
<i>Oxyporus populinus</i>	1	1	0
<i>Perenniporia subacida</i>	0	0	1
<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>	0	0	1
<i>Phellinus igniarius</i>	0	0	1
<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	0	0	1
<i>Phellinus punctatus</i>	1	1	0
<i>Phellinus viticola</i>	0	0	1
<i>Piptoporus betulinus</i>	1	1	1
<i>Polyporus brumalis</i>	1	0	1
<i>Postia alni</i>	0	1	0
<i>Postia caesia</i>	0	0	1
<i>Postia tephroleuca</i>	1	0	1
<i>Pycnoporellus fulgens</i>	0	0	1
<i>Trametella trogii</i>	0	1	0
<i>Trametes gibbosa</i>	0	0	1
<i>Trametes hirsuta</i>	0	1	0
<i>Trametes ochracea</i>	1	1	1
<i>Trichaptum abietinum</i>	0	0	1
<i>Trichaptum biforme</i>	0	1	0

Примечание: 0 — отсутствие вида, 1 — присутствие вида.

Список видов трутовых грибов Центрально-Лесного заповедника

Ниже представлен сводный аннотированный список трутовых грибов, выявленных в настоящее время на территории Центрально-Лесного заповедника. В квадратных скобках приведены синонимы, под которыми вид указывался в публикациях по заповеднику. В аннотациях к видам приводятся данные о местообитаниях и субстратах, заселяемых видом в заповеднике и встречаемость вида (редко — не более 5 находок, нередко — 6–20 находок, часто — 21–50 находок, очень часто — более 50 находок).

Виды, обнаруженные во время проведения интенсивного международного курса по экологии и таксономии дереворазрушающих базидиальных грибов, подчеркнуты. За короткий период времени с 25 по 29 августа 2014 года в ходе 4 экскурсий было найдено 77 из 156 видов, известных для заповедника. Следует отметить, что предшествующие этому периоду и во время экскурсий погодные условия были благоприятные для развития грибов.

1. ***AMYLOCYSTIS lapponica*** (Romell) Bondartsev et Singer – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
2. ***ANOMOPORIA bombycina*** (Fr. : Fr.) Pouzar – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Бондарцева, 1986).
3. ***ANTRODIA macra*** (Sommerf.) Niemelä – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Винер и др., 2011).
4. ***Antrodia serialis*** (Fr. : Fr.) Donk – на валежных стволах *Picea abies* в различных типах леса, очень часто (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
5. ***Antrodia sinuosa*** (Fr. : Fr.) P. Karst. – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, часто (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
6. ***Antrodia sitchensis*** (D.V. Baxter) Gilb. et Ryvarden – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, редко (Коткова, 2012в).
7. ***Antrodia xantha*** (Fr. : Fr.) Ryvarden – на валежных стволах *Picea abies* и *Pinus sylvestris* в еловых и смешанных лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
8. ***ANTRODIELLA citrinella*** Niemelä et Ryvarden [= *Flaviporus citrinellus* (Niemelä et Ryvarden) Ginns] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а).
9. ***Antrodiella faginea*** Vampola et Pouzar – на валежных стволах *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* и *Salix caprea* в лиственных и смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012в).

10. ***Antrodiella foliaceodentata*** (T.L. Nikol.) Gilb. et Ryvarden [= *Irpex foliaceo-dentatus* T.L. Nikol.] – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986).
11. ***Antrodiella pallescens*** (Pilát) Niemelä et Miettinen [= *A. semisupina* auct. non (Berk et M.A. Curtis) Ryvarden] – на валежных стволах *Betula* sp., *Alnus glutinosa* и старых плодовых телах *Fomes fomentarius* в смешанных лесах, нередко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
12. ***Antrodiella romellii*** (Donk) Niemelä – на валежных стволах *Betula* sp., *Corylus avellana* и *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а).
13. ***Antrodiella serpula*** (P. Karst.) Spirin et Niemelä – на сухостойных стволах *Corylus avellana* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014б).
14. ***APORPIUM canescens*** (P. Karst.) Bondartsev et Singer [= *Aporpium caryae* (Schwein.) Teixeira et D.P. Rogers, *Protomerulius caryae* (Schwein) Ryvarden, *Elmerina caryae* (Schwein.) D.A. Reid] – на валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp., *Salix caprea* и *Tilia cordata* в смешанных и лиственных лесах, нередко (Медведев, 2006; Коткова, 2012а).
15. ***Aporpium macroporum*** Niemelä, Spirin et Miettinen – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а).
16. ***AURANTIPORUS fissilis*** (Berk et M.A. Curtis) H. Jahn [= *Tyromyces fissilis* (Berk et M.A. Curtis) Donk] – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012г).
17. ***BJERKANDERA adusta*** (Willd. : Fr.) P. Karst. – на пнях, сухостойных и валежных стволах *Populus tremula* и *Betula* sp. в смешанных и лиственных лесах, очень часто (Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
18. ***Bjerkandera fumosa*** (Pers. : Fr.) P. Karst. – на валежных ветвях лиственных деревьев, часто (Винер, Кураков, 2015).
19. ***BYSSOMERULIUS corium*** (Pers. : Fr.) Parmasto [= *Meruliopsis corium* (Pers. : Fr.) Ginns] – на валежных ветвях *Betula* sp. в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012в, 2014а).
20. ***CERIPORIA excelsa*** S. Lundell ex Parmasto – на гнилых валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а).
21. ***Ceriporia purpurea*** (Fr. : Fr.) Donk – на валежных стволах *Populus tremula* и *Alnus glutinosa* в смешанных и лиственных лесах, редко (Коткова, 2012в).
22. ***Ceriporia reticulata*** (H. Hoffm. : Fr.) Domański – на гнилых валежных ветвях и стволах *Quercus robur* и *Sorbus aucuparia* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а).
23. ***CERIPORIOPSIS aneirina*** (Sommerf. : Fr.) Domański [= *Radulodon aneirinus* (Sommerf. : Fr.) Spirin] – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а).
24. ***CERRENA unicolor*** (Bull. : Fr.) Murrill – на валежных стволах *Betula* sp. в смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2014б).

25. ***CINEREOMYCES lindbladii*** (Berk.) Jülich [= *Antrodia lindbladii* (Berk.) Ryvarden, *Diplomitoporus lindbladii* (Berk.) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах *Picea abies*, реже *Alnus glutinosa* в еловых и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
26. ***CHAETOPORELLUS latitans*** (Bourdot et Galzin) Bondartsev et Singer [= *Hyphodontia latitans* (Bourdot et Galzin) Ginns et Lefebvre] – на валежных стволах *Betula* sp. и *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012в, 2014б).
27. ***CLIMACODON septentrionalis*** (Fr. : Fr.) P. Karst. – на живых и валежных стволах *Acer platanoides* и *Ulmus* sp. в смешанных и лиственных лесах, редко (Коткова, 2012г).
28. ***CLIMACOCYSTIS borealis*** (Fr. : Fr.) Kotl. et Pouzar – на пнях и сухостойных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
29. ***COLTRICIA perennis*** (L. : Fr.) Murrill – на почве в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012а).
30. ***DAEDALEOPSIS confragosa*** (Bolton : Fr.) J. Schröt. – на валежных стволах *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., *Populus tremula* и *Ulmus* sp. в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
31. ***Daedaleopsis septentrionalis*** (P. Karst.) Niemelä – на валежных стволах *Betula* sp. в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012а).
32. ***Daedaleopsis tricolor*** (Bull. : Fr.) Bondartsev et Singer – на сухостойных и валежных стволах *Corylus avellana* и *Betula* sp. в смешанных лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012г).
33. ***DATRONIA mollis*** (Sommerf. : Fr.) Donk – на валежных стволах и ветвях *Populus tremula* в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
34. ***FIBROPORIA gossypium*** (Speg.) Parmasto – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Бондарцева, 1986).
35. ***FOMES fomentarius*** (L. : Fr.) Fr. – на сухостойных и валежных стволах *Betula* sp., изредка на других лиственных деревьях в смешанных и лиственных лесах, очень часто (Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
36. ***FOMITOPSIS pinicola*** (Sw. : Fr.) P. Karst. [= *Fomes pinicola* (Sw. : Fr.) Fr.] – на сухостойных и валежных стволах, на пнях *Picea abies*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* и *Betula* sp. в различных типах леса, очень часто (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
37. ***Fomitopsis rosea*** (Alb. et Schwein. : Fr.) P. Karst. – на валежных стволах *Picea abies*, реже *Populus tremula* в еловых лесах, очень часто (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
38. ***GANODERMA applanatum*** (Pers.) Pat. – на пнях и валежных стволах *Populus tremula* и *Betula* sp. в различных типах леса, часто

- (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
39. ***Ganoderma lucidum*** (M.A. Curtis : Fr.) P. Karst. – на пнях и валежных стволах *Betula* sp. и *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012а).
 40. ***GELATOPORIA subvermispора*** (Pilát) Niemelä [= *Ceriporiopsis subvermispора* (Pilát) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах *Acer platanoides* в лиственных лесах, редко (Коткова, 2014б).
 41. ***GLOEOPHYLLUM abietinum*** (Bull. : Fr.) P. Karst. – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Коткова, 2012а).
 42. ***Gloeophyllum odoratum*** (Wulfen : Fr.) Imazeki [= *Anisomyces odoratus* (Wulfen : Fr.) Pilát, *Osmoporus odoratus* (Wulfen. : Fr.) Singer] – на пнях и валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, часто (Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 43. ***Gloeophyllum sepiarium*** (Wulfen : Fr.) P. Karst. [= *Lenzites sepiaria* (Wulfen : Fr.) Fr.] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, часто (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 44. ***GLOEOPORUS dichrous*** (Fr. : Fr.) Bres. – на валежных стволах и ветвях *Betula* sp. и *Salix* sp. в смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а).
 45. ***Gloeoporus pannocinctus*** (Romell) J. Erikss. – на валежных стволах *Betula* sp. и *Populus tremula* в смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а, 2014б).
 46. ***HAPALOPILUS aurantiacus*** (Rostk.) Bondartsev et Singer – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Бондарцева, 1986).
 47. ***Hapalopilus rutilans*** (Pers. : Fr.) P. Karst. [= *H. nidulans* (Fr.) P. Karst.] – на валежных стволах *Betula* sp., *Sorbus aucuparia* и *Alnus glutinosa* в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а).
 48. ***HETEROBASIDION annosum*** (Fr. : Fr.) Bref. [= *Fomitopsis annosa* (Fr. : Fr.) P. Karst., *Fomes annosus* (Fr. : Fr.) Cooke] – на валежных стволах *Alnus glutinosa* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012а).
 49. ***Heterobasidion parviporum*** Korhonen et Niemelä – на пнях и валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 50. ***HYPHODONTIA flavipora*** (Berk. & M.A. Curtis ex Cooke) Sheng H. Wu – на мертвой ветке *Betula* sp. в смешанном лесу, редко.
 51. ***Hyphodontia radula*** (Pers. : Fr.) E. Langer et Vesterholt [= *Schizopora radula* (Pers.: Fr.) Hallenb.] – на валежных стволах *Betula* spp., *Populus tremula* и *Salix caprea* в смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012в).
 52. ***Hyphodontia paradoxa*** (Schrad. : Fr.) E. Langer et Vesterholt [= *Schizopora paradoxa* (Schrad. : Fr.) Donk] – на сухостое и валеже

- Alnus* spp., *Betula* spp., *Corylus avellana*, *Populus tremula* в смешанных и лиственных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
53. ***INONOTUS obliquus*** (Pers. : Fr.) Pilát – на живых и сухостойных стволах *Betula* spp. и *Alnus glutinosa* в смешанных и лиственных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
54. ***Inonotus radiatus*** (Sowerby : Fr.) P. Karst. – на сухих и валежных стволах *Alnus glutinosa*, *Salix caprea* и *Corylus avellana* в лиственных и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
55. ***Inonotus rheades*** (Pers.) P. Karst. [= *Coriolus vulpinus* (Fr.) Quél.] – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Частухин, Николаевская, 1969; Коткова, 2014а).
56. ***IRPEX lacteus*** (Fr. : Fr.) Fr. – на валежных стволах и ветвях *Betula* sp. и *Corylus avellana* в лиственных лесах, редко (Коткова, 2012в, 2014б).
57. ***ISCHNODERMA benzoinum*** (Wahlenb. : Fr.) P. Karst. – на пнях и валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
58. ***Ischnoderma resinosum*** (Schrad. : Fr.) P. Karst. – на валежных стволах (Стороженко, 2007).
59. ***JUNGHUNIA collabens*** (Fr.) Ryvarden – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а; Винер, 2012).
60. ***Junghuhnia fimbriatella*** (Peck) Ryvarden – на валежных стволах *Populus tremula* в осинниках, редко (Коткова, 2012в).
61. ***Junghuhnia lacera*** (P. Karst.) Niemelä et Kinnunen [= *Junghuhnia separabilima* (Pouzar) Ryvarden] – на валежных стволах *Picea abies*, *Corylus avellana* и *Quercus robur* в еловых и смешанных лесах, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Коткова, 2014а).
62. ***Junghuhnia luteoalba*** (P. Karst.) Ryvarden – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Винер, 2012).
63. ***Junghuhnia nitida*** (Pers. : Fr.) Ryvarden – на валежных стволах *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* и *Betula* sp. в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
64. ***Junghuhnia pseudozilingiana*** (Parmasto) Ryvarden – на валежных стволах *Betula* sp. в еловых лесах с осинкой, редко (Коткова, 2014а).
65. ***LAETIPORUS sulphureus*** (Bull. : Fr.) Murrill [= *Polyporus sulphureus* (Bull. : Fr.) Fr.] – на сухостойных и валежных стволах и пнях *Quercus robur*, *Populus tremula* и *Salix* sp. в лиственных и смешанных лесах, нередко (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Коткова, 2012а, 2014а).

66. ***LENZITES betulinus*** (L. : Fr.) Fr. – на валежных стволах *Betula* sp. и *Populus tremula* в смешанных лесах, нередко (Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014б).
67. ***LEPTOPORUS mollis*** (Pers. : Fr.) Pilát – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, редко (Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а, 2014а).
68. ***OLIGOPORUS sericeomollis*** (Romell) Bondartseva – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012в, 2014б).
Onnia → *Pelloporus*
69. ***OXYPORUS corticola*** (Fr. : Fr.) Ryvardeen [= *Rigidoporus corticola* (Fr. : Fr.) Pouzar] – на валежных и сухостойных стволах *Populus tremula*, изредка *Betula* sp. в еловых и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
70. ***Oxyporus obducens*** (Pers. : Fr.) Donk – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014б).
71. ***Oxyporus populinus*** (Schumach. : Fr.) Donk [= *Rigidoporus populinus* (Schumach. : Fr.) Pouzar] – на живых и сухостойных стволах *Acer platanoides*, *Betula* sp., *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* и *Ulmus* sp., нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
72. ***PELLOPORUS leporinus*** (Fr.) Krieglst. [= *Onnia leporina* (Fr.) H. Jahn] – на *Picea abies* (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007).
73. ***Pelloporus tomentosus*** (Fr. : Fr.) Quél. [= *Onnia tomentosa* (Fr. : Fr.) P. Karst.] – (Медведев, 2006).
74. ***Pelloporus triquetrus*** (Lentz : Fr.) Krieglst. [= *Onnia triquetra* (Lentz : Fr.) Imazeki] – на живых и валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007).
75. ***PERENNIPORIA medulla-panis*** (Jacq.) Donk – на валежном стволе *Tilia cordata* в смешанном лесу, редко.
76. ***Perenniporia narymica*** (Pilát) Pouzar [= *Yuchengia narymica* (Pilát) B.K. Cui, C.L. Zhao et Steffen] – на валежных стволах *Betula* sp. и *Populus tremula* в еловых и смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а, 2014б).
77. ***Perenniporia subacida*** (Peck) Donk – на валежных стволах *Picea abies* и *Populus tremula* в еловых и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
78. ***PHAEOLUS schweinitzii*** (Fr. : Fr.) Pat. – на корнях живых хвойных деревьев (Стороженко, 2007).
79. ***PHELLINUS abietis*** (P. Karst.) H. Jahn – на валежных стволах *Picea abies*, нередко.
80. ***Phellinus alni*** (Bondartsev) Parmasto – на живых, сухостойных и валежных стволах *Alnus glutinosa* и *Acer platanoides* в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
81. ***Phellinus chrysoloma*** (Pers. : Fr.) Donk – на живых, сухостойных и валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986;

- Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
82. ***Phellinus cinereus*** (Niemelä) M. Fisch. – на живых стволах *Betula* spp. в смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а).
 83. ***Phellinus conchatus*** (Pers. : Fr.) Quél. – на валежных стволах *Salix caprea* в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а).
 84. ***Phellinus ferrugineofuscus*** (P. Karst.) Bourdot et Galzin – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а, 2014а).
 85. ***Phellinus ferruginosus*** (Schrad. : Fr.) Pat. – на валежных стволах (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007).
 86. ***Phellinus igniarius*** (L. : Fr.) Quél. – на живых стволах *Salix caprea* в смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а).
 87. ***Phellinus laevigatus*** (P. Karst.) Bourdot et Galzin – на валежных стволах *Betula* sp. в еловых и смешанных лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 88. ***Phellinus lundellii*** Niemelä – на пнях и живых стволах *Betula* sp. в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а).
 89. ***Phellinus nigricans*** (Fr.) P. Karst. – на живых стволах *Betula* spp. в смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а, 2014а).
 90. ***Phellinus nigrolimitatus*** (Romell) Bourdot et Galzin – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а, 2014а).
 91. ***Phellinus pini*** (Brot. : Fr.) A. Ames [= *Phellinus microporus* (Pilát) Parmasto] – на живых стволах *Pinus sylvestris*, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007).
 92. ***Phellinus populicola*** Niemelä – на живых и сухостойных стволах *Populus tremula* в старовозрастных смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
 93. ***Phellinus punctatus*** (P. Karst.) Pilát – на живых и сухостойных стволах *Salix* spp., *Corylus avellana* и *Sorbus aucuparia* в смешанных и лиственных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 94. ***Phellinus tremulae*** (Bondartsev) Bondartsev et P. N. Borisov [= *Fomes igniarius* f. *tremulae* Bondartsev] – на живых, сухостойных и валежных стволах *Populus tremula* в различных типах леса, очень часто (Частухин, 1948; Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 95. ***Phellinus viticola*** (Schwein. : Fr.) Donk [= *Phellinus isabellinus* (Fr.) Bourdot et Galzin] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Медведев, 2006; Storozhenko, 2007; Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а, 2014а).
 96. ***PIPTOPORUS betulinus*** (Bull. : Fr.) P. Karst. [= *Polyporus betulinus* (Bull. : Fr.) Fr.] – на сухостойных и валежных стволах

- Betula* spp. в смешанных и лиственных лесах, очень часто (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
97. ***POLYPORUS ciliatus*** Fr. – на мертвых ветвях лиственных деревьев в смешанном лесу, редко.
 98. ***Polyporus badius*** (Pers.) Schwein. [= *Polyporus picipes* Fr., *Royoporus badius* (Pers.) A.V. De] – на крупномерных валежных и сухостойных стволах *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*, *Betula* sp. и *Ulmus* sp. в смешанных лесах, нередко (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 99. ***Polyporus brumalis*** (Pers. : Fr.) Fr. – на валежных стволах и ветвях *Betula* sp. и *Populus tremula* в еловых и смешанных лесах, нередко (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011).
 100. ***Polyporus leptcephalus*** (Jacq. : Fr.) Fr. [= *Polyporus varius* (Pers. : Fr.) Fr.] – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 101. ***Polyporus tubaeformis*** (P. Karst.) Ryvarden et Gilb. – на валежных и сухостойных стволах *Sorbus aucuparia* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014а).
 102. ***Polyporus squamosus*** Huds. : Fr. – на сухостойных и валежных стволах *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* и *Acer platanoides* в смешанных лесах, редко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012г).
 103. ***PORPOMYCES mucidus*** (Pers. : Fr.) Jülich [= *Fibuloporia donkii* Domański, *Ceriporiopsis mucida* (Pers. : Fr.) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах и ветках *Betula* sp., *Populus tremula* и *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
 104. ***POROTHELEUM fimbriatum*** (Pers. : Fr.) Fr. [= *Stromatoscypha fimbriatum* (Pers. : Fr.) Donk] – на валежных стволах *Populus tremula* в смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
 105. ***POSTIA alni*** Niemelä et Vampola – на валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp., *Ulmus* sp. в смешанных и лиственных лесах, нередко (Коткова, 2012а, 2014а).
 106. ***Postia balsamina*** Niemelä et Y.C. Dai. – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Коткова, 2014а).
 107. ***Postia caesia*** (Schrad. : Fr.) P. Karst. [= *Oligoporus caesius* (Schrad. : Fr.) Gilb. et Ryvarden; *Tyromyces caesius* (Schrad. : Fr.) Murrill] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, часто (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 108. ***Postia ceriflua*** (Berk. et M.A. Curtis) Jülich [= *Oligoporus cerifluus* (Berk. et M.A. Curtis) Ryvarden et Gilb.] – на валежных стволах *Picea abies* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012в).
 109. ***Postia floriformis*** (Quél.) Jülich [= *Oligoporus floriformis* (Quél.) Gilb. et Ryvarden, *Tyromyces floriformis* (Quél.) Bondartsev et Singer] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах,

- редко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Коткова, 2012а).
110. ***Postia fragilis*** (Fr. : Fr.) Jülich [= *Oligoporus fragilis* (Fr.) Gilb. et Ryvarden, *Tyromyces fragilis* (Fr.) Donk] – на валежных стволах *Picea abies* и *Pinus sylvestris* в еловых и сосновых лесах, часто (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а, 2014а).
 111. ***Postia guttulata*** (Peck) Jülich [= *Oligoporus guttulatus* (Peck) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а).
 112. ***Postia immitis*** (Peck) Niemelä [= *Oligoporus immitis* (Peck) Niemelä] – на валежных стволах лиственных деревьев в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012в).
 113. ***Postia lactea*** (Fr. : Fr.) P. Karst. [= *Oligoporus lacteus* (Fr. : Fr.) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах *Fraxinus* sp. в широколиственных лесах, редко (Коткова, 2014б).
 114. ***Postia lateritia*** Renvall [= *Oligoporus lateritius* (Renvall) Ryvarden et Gilb.] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Винер и др., 2011).
 115. ***Postia leucomallella*** (Murrill) Jülich [= *Oligoporus leucomallellus* (Murrill) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, нередко (Медведев, 2006; Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012б, 2014а).
 116. ***Postia ptychogaster*** (F. Ludw.) Vesterholt [= *Oligoporus ptychogaster* (F. Ludw.) Donk] – на корнях валежных стволов *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а).
 117. ***Postia stiptica*** (Pers. : Fr.) Jülich [= *Oligoporus stipticus* (Pers. : Fr.) Gilb. et Ryvarden] – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Стороженко, 2007; Коткова, 2012а).
 118. ***Postia tephroleuca*** (Fr. : Fr.) Jülich [= *Oligoporus tephroleucus* (Fr. : Fr.) Gilb. et Ryvarden, *Tyromyces tephroleucus* (Fr. : Fr.) Donk] – на валежных стволах *Picea abies*, *Populus tremula* и *Salix caprea* в еловых и смешанных лесах, часто (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 119. ***RYCNOPORELLUS alboluteus*** (Ellis et Everh.) Kotl. et Pouzar – на валежных стволах *Picea abies* в старовозрастных еловых лесах, нередко (Винер и др., 2011; Винер, 2012; Коткова, 2012а).
 120. ***Rycnoporellus fulgens*** (Fr.) Donk – на валежных, изредка сухостойных стволах *Picea abies* и *Alnus glutinosa* в еловых и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 121. ***RYCNOPORUS cinnabarinus*** (Jacq. : Fr.) P. Karst. – на валежных стволах и пнях *Betula* sp. на вырубках и после пожаров, редко (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Коткова, 2014а).
 122. ***RHODONIA placenta*** (Fr.) Niemelä, K.H. Larss. et Schigel [= *Ceriporia placenta* (Fr.) Cooke, *Postia placenta* (Fr.) M.J. Larsen et

- Lombard] – на валежных стволах и пнях *Picea abies* в еловых лесах, редко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2014б).
123. ***RIGIDOPORUS crocatus*** (Pat.) Ryvar den – на валежных стволах и пнях *Picea abies*, *Betula* sp., *Populus tremula* и *Pinus sylvestris* в еловых и смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а, 2014а; Винер, 2012).
124. ***Rigidoporus sanguinolentus*** (Alb. et Schwein. : Fr.) Donk [= *Physisporinus sanguinolentus* (Alb. et Schwein. : Fr.) Pilát] – на валежных стволах и ветвях *Alnus glutinosa* и *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986; Стороженко, 2007; Коткова, 2014б).
125. ***Rigidoporus vitreus*** (Pers. : Fr.) Donk [= *Physisporinus vitreus* (Pers. : Fr.) P. Karst.] – на валежных стволах *Salix caprea* и *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Коткова, 2012в).
126. ***SARCOPORIA polyspora*** P. Karst. – на валежных стволах *Picea abies*, нередко.
127. ***SCHIZOPHYLLUM commune*** Fr. : Fr. – на валежных стволах *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia* и *Betula* sp., *Picea abies* в различных лесах, нередко (Частухин, Николаевская, 1969; Коткова, 2012а, 2014а).
128. ***SIDERA lenis*** (P. Karst.) Miettinen [= *Skeletocutis lenis* (P. Karst.) Niemelä, *Amyloporia lenis* (P. Karst.) Bondartsev et Singer, *Cinereomyces lenis* (P. Karst.) Spirin] – на валежных стволах *Picea abies* и *Populus tremula* в еловых и смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2014а).
129. ***Sidera vulgaris*** (Fr.) Miettinen – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Винер, 2012).
130. ***SKELETOCUTIS amorphia*** (Fr. : Fr.) Kotl. et Pouzar – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Коткова, 2012а).
131. ***Skeletocutis biguttulata*** (Romell) Niemelä – на валежных стволах и ветвях *Pinus sylvestris* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2014б).
132. ***Skeletocutis brevispora*** Niemelä – на валежных стволах *Picea abies* и старых плодовых телах *Phellinus ferrugineofuscus* в еловых лесах, редко (Коткова, 2012в, 2014б).
133. ***Skeletocutis chrysella*** Niemelä – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Коткова, 2014а).
134. ***Skeletocutis kuehneri*** A. David – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Коткова, 2014б).
135. ***Skeletocutis nivea*** (Jungh.) Jean Keller – на валежных стволах *Betula* sp. и *Corylus avellana* в лиственных и смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012в, 2014б).
136. ***Skeletocutis odora*** (Sacc.) Ginns – на валежных стволах *Populus tremula* и *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, нередко (Винер и др., 2011; Коткова, 2012в, 2014а).
137. ***Skeletocutis papyracea*** A. David – на валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, редко (Винер, 2012; Коткова, 2012в, 2014а).

138. ***Skeletocutis stellae*** (Pilát) Domański – на валежных стволах *Picea abies*, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997; Storozhenko, 2007).
139. ***SPONGIPORUS undosus*** (Peck) David [= *Oligoporus undosus* (Peck) Gilb. et Ryvarden, *Tyromyces undosus* (Peck) Murrill] – на валежных стволах *Picea abies*, *Populus tremula* и *Alnus glutinosa* в еловых и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
140. ***TRAMETELLA trogii*** (Berk) Domański [= *Trametes trogii* Berk] – на валежных и сухостойных стволах *Populus tremula* и *Betula* sp. в осинниках и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
141. ***TRAMETES gibbosa*** (Pers. : Fr.) Fr. [= *Pseudotrametes gibbosa* (Pers. : Fr.) Bondartsev et Singer] – на пнях и валежных стволах *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* и *Salix caprea* в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
142. ***Trametes hirsuta*** (Wulfen : Fr.) Pilát [= *Coriolus hirsutus* (Wulfen : Fr.) Qué.] – на валежных стволах и ветвях *Betula* spp. и *Populus tremula* в лиственных и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а).
143. ***Trametes ochracea*** (Pers.) Gilb. et Ryvarden [= *Coriolus zonatus* (Fr.) Qué.] – на пнях и валежных стволах *Populus tremula*, *Betula* sp., *Alnus glutinosa*, *Salix caprea* в смешанных лесах, очень часто (Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
144. ***Trametes pubescens*** (Schumach. : Fr.) Pilát [= *Coriolus pubescens* (Schumach. : Fr.) Qué.] – на сухостойных и валежных стволах *Betula* sp., *Alnus glutinosa* и *Ulmus* sp. в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а).
145. ***Trametes suaveolens*** (L. : Fr.) Fr. – на сухостойных и валежных стволах *Populus tremula* и *Salix caprea* в смешанных лесах, редко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а).
146. ***Trametes velutina*** (Pers. : Fr.) G. Cunn. – на валежных стволах *Alnus glutinosa*, *Tilia cordata* и *Betula* sp. в лиственных и смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а, 2014а).
147. ***Trametes versicolor*** (L. : Fr.) Pilát [= *Coriolus versicolor* (L. : Fr.) Qué., *Polystictus versicolor* (L. : Fr.) Fr.] – на пнях, сухостойных и валежных стволах *Betula* sp., *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa* и *Populus tremula* в лиственных и смешанных лесах, нередко (Частухин, 1948; Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
148. ***TRAMETOPSIS cervina*** (Schwein. : Fr.) Tomšovský [= *Trametes cervina* (Schwein. : Fr.) Bres.] – на валежных стволах *Populus tremula* в осинниках, редко (Коткова, 2012в).
149. ***TRECHISPORA candidissima*** (Schwein.) Bondartsev et Singer – на гнилых валежных стволах *Betula* spp., *Picea abies* и *Populus tremula* в еловых и смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Коткова, 2012а, 2014а).
150. ***Trechispora mollusca*** (Pers. : Fr.) Liberta – на гнилых валежных стволах *Picea abies*, *Populus tremula*, *Acer platanooides* и *Alnus*

- glutinosa* в еловых и смешанных лесах, нередко (Коткова, 2012а, 2014а).
151. ***TRICHAPTUM abietinum*** (Dicks. : Fr.) Ryvarden [= *Hirschioporus abietinus* (Dicks. : Fr.) Donk, *Polystictus abietinus* (Dicks. : Fr.) Fr.] – на пнях и валежных стволах *Picea abies* в еловых и смешанных лесах, очень часто (Частухин, Николаевская, 1969; Бондарцева, 1986; Storozhenko, Bondartseva, 1997; Стороженко, 2007; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 152. ***Trichaptum biforme*** (Fr.) Ryvarden [= *Hirschioporus pargamenus* (Fr.) Bondartsev et Singer, *Trichaptum pargamenum* (Fr.) G. Cunn.] – на валежных стволах *Betula* sp. в смешанных лесах, нередко (Бондарцева, 1986; Винер и др., 2011; Коткова, 2012а, 2014а).
 153. ***Trichaptum fuscoviolaceum*** (Ehrenb.) Ryvarden – на валежных стволах *Picea abies*, редко.
 154. ***Trichaptum laricinum*** (P. Karst.) Ryvarden – на валежных стволах *Picea abies* в еловых лесах, редко (Storozhenko, Bondartseva, 1997).
 155. ***TYROMYCES chioneus*** (Fr. : Fr.) P. Karst. – на валежных стволах *Betula* sp. и *Alnus glutinosa* в смешанных лесах, редко (Коткова, 2012а, 2014а).
 156. ***Tyromyces kmetii*** (Bres.) Bondartsev et Singer – на валежных стволах *Populus tremula* в осиннике, редко (Коткова, 2012в).

Роль трутовых грибов в природе и жизни человека

Функции трутовых грибов в природных экосистемах

Трутовые грибы, большая часть которых является дереворазрушающими макромицетами, являются неотъемлемым компонентом всех лесных экосистем. Они, как представители гетеротрофного блока, а именно как деструкторы мертвого древесного субстрата, занимают особое место в процессе круговорота веществ в лесах (Stokland et al., 2012). Благодаря наличию у них специальных ферментов, данная группа организмов осуществляет разложение древесины (Rayner, Boddy, 1988). В этом процессе на разных стадиях участвуют различные представители трутовых грибов. Такие трутовики как корневая губка (*Heterobasidion* spp.), сосновая губка (*Phellinus pini*), ложный черноватый трутовик (*Phellinus nigricans*) и некоторые другие виды являются широко распространенными возбудителями стволовых и корневых гнилей древесных пород. Но основная часть видов трутовых грибов являются сапротрофами, т.е. развиваются на мертвой сухостойной или валежной древесине. Различные разлагающиеся древесные остатки поддерживают большое разнообразие грибов, что приводит к конкуренции их друг с другом и сдерживанию беспрепятственного распространения (Stokland et al., 2012).

Самым известным патогеном, пожалуй, является корневая губка (группа видов из рода *Heterobasidion*), которая при определенных условиях может вызывать массовую гибель деревьев (особенно хвойных). Заселяя деревья спорами через свежие раны, распространяясь в почве и инфицируя деревья через корни, гриб вызывает белую гниль корней и основания ствола, распространяя мицелий вверх по дереву на несколько метров. Тем не менее, в лесах, слабо подверженных воздействию человека, несмотря на присутствие корневой губки, массовых выпадений деревьев из-за нее не случается. В нетронутых местообитаниях в изобилии встречаются виды, сдерживающие развитие этого трутовика. Присутствие кортициоидного гриба *Phlebiopsis gigantea* значительно снижает возможности к распространению корневой губки (Adomas et al., 2005).

По мере усложнения возрастной структуры лесных биоценозов потоки углерода при фотосинтезе и разложении органических веществ, включающем деструкцию древесных субстратов грибами, как одну из главных составляющих, приобретают близкие значения. Поэтому при анализе устойчивости лесных сообществ неотъемлемым условием является знание сообщества дереворазрушающих грибов (Стороженко и

др., 2014). В устойчивых коренных лесах очаговое поражение деревьев и активное распространение какого-то одного вида биотрофа - редкость. Очаговое распространение биотрофов сдерживается присутствием в ксилотрофном комплексе грибов, проявляющих к ним антагонистические свойства (Стороженко, 2008). На основе таких штаммов разрабатываются препараты для борьбы с патогенами древесных растений.

Некоторые трутовики способны формировать микоризы. Например, виды рода *Coltricia*, некоторые из которых широко распространены во многих лесных экосистемах, могут образовывать эктомикоризу с деревьями (Tedersoo et al., 2007).

Большинство трутовых грибов — сапротрофы, то есть они питаются за счет отмерших остатков растений. Известно, что древесина в основном состоит из трёх компонентов: целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Трутовики и близкие к ним кортициоидные грибы, в отличие от других групп организмов, обладают спектром ферментов, способных разлагать все компоненты древесины, предотвращая массовое её скопление в лесу (Rayner, Boddy, 1988). Последние исследования указывают на то, что появление всех необходимых для разложения древесины ферментов у предков трутовых грибов произошло в конце каменноугольного периода (Floudas et al., 2012), что совпало со значительным сокращением запасания угля, так что без значительного участия трутовиков в круговороте углерода мир выглядел бы по-другому. В качестве продуктов разложения выступают как углекислый газ, так и не до конца разложившийся лигнин, сохраняющийся в почве хвойных лесов десятки лет после того, как древесина была захоронена под подстилкой (Gilbertson, 1980). Эта трудно разлагаемая фракция определяет специфические химические условия почвы, необходимые сотням видов почвенных организмов и растений хвойных лесов. Кстати, некоторые виды трутовиков участвуют не только в разложении древесины, но и в утилизации травянистых растений. Так, *Polyporus rhizophilus*, встречающийся в лесостепной и степной зонах России, обитает на злаках.

Разлагая древесину, трутовики и другие грибы образуют экологические ниши для множества других организмов. Некоторые сапроксильные насекомые обитают в разлагающейся конкретным видом гриба древесине. В Финляндии почти 1000 видов сапроксильных организмов, многие из них находятся под угрозой исчезновения, как и те виды трутовых грибов, которые обитают в старовозрастных, девственных лесах (Kotiranta, Niemelä, 1996; Ниемеля, 2001). Кроме того, сами трутовики являются источником пищи и местообитанием для разнообразных видов беспозвоночных — насекомых, коллембол, круглых червей. Существуют виды насекомых, в особенности жуков, строго приуроченные к питанию и жизни на плодовых телах трутовиков (Schigel, 2011, 2012). Самый маленький известный науке жук *Nanosella*

fungi, достигающий в длину всего 0.25 мм, обитает внутри гименофора трутовых грибов. С трутовыми грибами связаны и многие птицы, которые питаются беспозвоночными, в изобилии встречающимися на трутовиках. Более того, птицы, выдалбливающие дупла, предпочитают делать это в древесине, уже размягчённой трутовиками (Stokland et al., 2012).

Для многих высших грибов характерны две стадии жизненного цикла: половая (ранее называемая телеоморфа) и бесполовая (ранее называемая анаморфа). Привычные нам плодовые тела трутовых грибов являются органами полового размножения, менее известной является стадия трутовых грибов, представляющая из себя колонии с микроскопическими бесполоыми спороношениями. Бесполовая стадия может занимать несколько иные экологические ниши. Так, например, трутовик *Fistulina hepatica* имеет бесполоую стадию, ранее называвшуюся *Confistulina hepatica*, которая является раневым паразитом дубов и вызывает пятнистости древесины (Stalpers, Vlug, 1983). Для многих трутовых грибов бесполоые стадии неизвестны, что, однако, не означает, что их нет в принципе. Роль их в природе может быть самой разнообразной. Стоит упомянуть близкие к трутовым кортициоидные грибы из рода *Athelia*, состоящие в родстве с трутовиком *Byssoporia terrestris*. Анаморфные стадии некоторых видов рода *Athelia*, ранее имевшие названия *Fibulorhizoctonia*, примечательны тем, что вступают в симбиотические взаимоотношения с термитами (Matsuura et al., 2009), а другие виды этого рода могут быть паразитами растений.

Некоторые виды трутовых грибов очень чувствительны к антропогенному воздействию: одни исчезают под его влиянием, другие, наоборот, широко расселяются в освободившихся экологических нишах (Norden et al., 2013). Эти качества делают их хорошими индикаторами состояния природных экосистем. Только часть видов трутовых грибов могут нормально развиваться в эксплуатируемых лесах, тогда как для существования многих других видов необходимы особые микроклиматические и трофические условия, которые складывается только в старовозрастных лесных массивах (Kotiranta, Niemelä, 1996). Поскольку многие виды приурочены к определенной стадии разложения древесины, наличие большого количества валежа на разных стадиях разложения поддерживает в этих лесах большое разнообразие видов трутовых грибов.

Таким образом, представления о трутовых грибах, как исключительно вредителях, не соответствуют действительности. Экологические функции трутовиков важны и гораздо более разнообразны, чем может показаться на первый взгляд.

Повреждение древесины и деревянных зданий трутовыми грибами

В биоповреждениях древесных материалов и изделий, в том числе деревянных зданий, требующих применения эффективных мер защиты от них, ключевую роль играют грибы. Среди них выделяют три основные группы – грибы, колонизирующие поверхность и использующие легкодоступные соединения, деревоокрашивающие и дереворазрушающие.

Наибольший ущерб древесине причиняют дереворазрушающие грибы, большинство из которых базидиомицеты, и многие являются представителями трутовых из родов *Fomitopsis*, *Gloeophyllum* и другие. Среди них имеются виды, лучше разлагающие целлюлозу, и виды, которые разлагают и целлюлозу, и лигнин, и гемицеллюлозу. Домовые грибы быстро развиваются в непроветриваемых подвалах отапливаемых построек, в местах протечек, вызывают разрушения деревянных телеграфных и других столбов, свай и опор мостов, шпал, деревоземляных сооружений, длительно находящихся в условиях повышенной влажности, кровли.

Среди поражений древесины, вызываемых дереворазрушающими грибами, по окраске и характеру выделяют три основных типа гнили: белую, бурую и мягкую (умеренную). Грибы, вызывающие белую гниль, разрушают в большей степени лигнин древесины, чем целлюлозу. Белая гниль мягкая, волокнистая, и распадается на нитевидные фрагменты. Древесина светлоокрашенная, но может быть с коричневыми оттенками. Грибы, вызывающие бурую гниль, разлагают целлюлозу, оставляя бурые (из-за высокого содержания в них лигнина) участки древесины, которые от прикосновения легко рассыпаются в порошок. Бурая гниль образует тонкие поперечные трещины, грибы вызывают разрушения деревянных конструкций и сооружений. Мягкую гниль, как правило, вызывают микроскопические аскомицеты.

Защита от биоповреждений древесины, деревянных конструкций, сооружений и изделий осуществляется комплексно, включая мероприятия по профилактике биоповреждений путем предотвращения увлажнения древесины (обеспечение вентиляции, эффективной гидроизоляции), рационального использования ее природных защитных свойств путем подбора соответствующих пород и разработки оптимальных конструктивных решений и, наконец, применения химических средств защиты – биоцидов (антисептиков). Химическая защита древесины от биоповреждений осуществляется в случаях применения древесины в наиболее жестких условиях, например, постоянного или периодического контакта с почвой, водой, при высоком уровне атмосферной влажности. При правильном антисептировании древесины срок службы стандартных деревянных домов может в среднем увеличиться с 15 до 50 лет, столбов и опор

линий электропередачи и связи – с 12 до 50 лет, деревянных мостов и гидросооружений – с 10 до 40 лет. Эффективность таких способов была показана и на примере защиты от гниения древних уникальных памятников деревянной архитектуры и зодчества в Кижках.

Практическое использование трутовых грибов

Человек на протяжении всей своей истории находил практическое применение трутовым грибам. Высушенные плодовые тела этих грибов (*Fomes fomentarius* и некоторых других) люди с древних времен использовали для поддержания огня при переходе на большие расстояния и в качестве трута. Первобытный человек применял для этого полоски высушенной внутренней волокнистой части плодового тела. Трут получали из растолченной массы плодового тела вываренной в моче, а затем ее высушив. Позднее стали варить рыхлую мякоть в щелоке из древесной золы в течение нескольких часов, затем ее высушивали, расплющивали на мелкие ватообразные частички, пропитывали селитрой и вновь высушивали. Достаточно было одной искры от удара камней, чтобы разжечь огонь. Еще недавно (немногим более 100 лет назад) в Германии существовала фабрика по производству трута, который экспортировался в Россию и другие страны Европы (Переведенцева, 2011).

Из мякоти плодового тела *Piptoporus betulinus* изготавливали рисовальный уголь (Гарибова, Сидорова, 1999). Кроме того, ткань настоящего трутовика *Fomes fomentarius*, оставляли тлеющей в качестве репеллента от гнуса. Плодовые тела некоторых трутовиков вымачивали, прессовали и получали материал, схожий с замшей, из которого делали головные уборы и жилеты. Кроме того, некоторые виды трутовых грибов до сих пор используют для получения красителей для текстильных изделий. Так, например, из *Phaeolus schweinitzii* получают красители желтоватого и зеленоватого до коричневого цвета. Необычным кажется еще и использование трутовиков как декоративных аналогов комнатных растений – блестящие красные шляпки лакированного трутовика (*Ganoderma lucidum*), растущие из куска субстрата в горшке доступны в продаже.

Среди трутовиков мало ядовитых, но почти все эти грибы несъедобны, в основном из-за жесткой мякоти плодовых тел, хотя встречаются и съедобные. Они, конечно, имеют более трудно усваиваемую биомассу, чем традиционные агарикоидные виды, используемые в пищу. У всех съедобных трутовиков употребляются в пищу только молодые плодовые тела, и, как правило, после длительного отваривания. Наиболее популярным среди них, по-видимому, является трутовик серно-жёлтый (*Laetiporus sulphureus*). В Европе (особенно в Германии) и в США он считается деликатесным

грибом, его называют «лесной курятиной», однако возможна аллергическая реакция. Биомасса мицелия трутовика серно-жёлтого может быть использована как один из компонентов корма, в частности, для бройлеров. К съедобным трутовым грибам относится печеночница обыкновенная (*Fistulina hepatica*), напоминающая по цвету и виду печень или кусок мяса, трутовик чешуйчатый (пестрец), *Polyporus squamosus*, и трутовик зонтичный, *Polyporus umbellatus* (Васильков, 1995). Хорошими вкусовыми качествами обладает трутовик овечий (*Albatrellus ovinus*), который пригоден для всех видов кулинарной обработки.

Разнообразное практическое применение имеют лигнинолитические ферменты трутовых грибов. Их лигнолитическая система представляет комплекс внеклеточных ферментов, включающий пероксидазы, лакказы и оксидазы. Различные виды характеризуются разными комбинациями этих ферментов, и их активность варьирует в зависимости от конкретного вида, штамма и условий культивирования (Kirk, Farrell, 1987). Из трутовых грибов, используемых для получения ферментов для деградации лигнина, наиболее хорошо изучены виды *Trametes versicolor* и *Pycnoporus cinnabarinus* (Schauer, Borriss Rainer, 2004). Лигнолитические ферменты имеют широкий потенциал для использования в разных областях промышленности – целлюлозно-бумажной, текстильной, пищевой, косметической, химической (Sukarta, Sastrawidana, 2014). Трутовые грибы – перспективные продуценты ферментов для переработки отходов сельского хозяйства и лесной промышленности, например, биоконверсии растительных субстратов, рисовой соломы, в более доступный корм для животных с повышенным содержанием белка и витаминов. Лигнолитические ферменты *Bjerkandera adusta*, *Trametes versicolor* и некоторых других грибов могут быть использованы для удаления различных ксенобиотиков, стойких ароматических поллютантов из индустриальных отходов, загрязненных почв и воды.

Гены трутовых грибов, кодирующие лигнолитические ферменты, используют для создания новых рекомбинантных штаммов. Большинство дереворазрушающих грибов – продуцентов лигнина разрушающих ферментов очень медленно растут в жидкой культуре, и эта проблема устраняется экспрессией генов, кодирующих эти ферменты в штаммах грибов, обладающих хорошим ростом в ферментерах. Так, *Pycnoporus cinnabarinus* лакказный ген (*lac1*) экспрессирован в *Pichia pastoris* и *Aspergillus niger*, и они продуцируют фермент в промышленных масштабах. Гены лакказы из *Trametes versicolor*, *Pycnoporus cinnabarinus* были экспрессированы в дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* и *Pichia pastoris* (Hoshida et al., 2001; Brown et al., 2002).

Лекарственные свойства трутовых грибов

Многие народы имеют тысячелетнюю историю использования грибов для лечения и в религиозных обрядах. До наших дней сохранились старинные лечебники Китая, Монголии, Японии, Кореи, России и других стран, в которых есть рецепты на основе грибов. Число высших грибов, применяемых в народной медицине, исчисляется примерно 300 видами. Среди них важное место занимают трутовые грибы. Исследования, начатые в 60-х годах XX века, доказывают лечебные свойства многих из них. Грибы продуцируют широкий спектр биологически активных веществ – полисахариды и их комплексы с белками, органические кислоты, липиды, стероидные соединения, нуклеозиды, антибиотики и др. Среди них есть вещества, обладающие антимикробной, противовирусной, противовоспалительной активностью, способные снижать уровень холестерина в крови, оказывать ранозаживляющее, иммуномодулирующее, антитромботическое действие, тормозящие развитие злокачественных опухолей и повышающие жизнестойкость организма. Эти грибы используют для создания рецептур отхаркивающих средств и для уменьшения количества мокроты, в качестве вяжущего средства, как слабительное и жаропонижающее.

Со времен Гипократа материал в виде ваты, приготовленный из отваренных и расщепленных на нити плодовых тел трутовика настоящего (*Fomes fomentarius*), применяли в качестве кровоостанавливающих повязок. Такая «вата» очень гигроскопична и обладает антибактериальными свойствами, что способствует быстрому заживлению ран. Европейские хирурги и дантисты использовали такой трут вплоть до последнего столетия, а в народной медицине он применялся как кровоостанавливающее средство при болезненных менструациях и геморрое.

В публикациях, обобщающих сведения о лечебных свойствах высших грибов, можно найти и трутовики (Денисова, 1998; Переведенцева, 2011; Теплякова, Косогова, 2014; и др.). Например, бактерицидные свойства проявляют березовая губка (*Piptoporus betulinus*), заборный гриб (*Gloeophyllum sepiarium*), траметес жестковолосистый (*Trametes hirsuta*). Для снятия лихорадки и жара применяли пикнопорус киноварно-красный (*Pycnoporus cinnabarinus*), траметес жестковолосистый (*Trametes hirsuta*), плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*), окаймленный трутовик (*Fomitopsis pinicola*). При лечении и профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта и гастритах применяют скошенный трутовик (чагу, *Inonotus obliquus*) и листовничную губку (*Lariciformes officinalis*), трутовик окаймленный (*Fomitopsis pinicola*) как слабительное, трутовик настоящий (*Fomes fomentarius*) и трутовик ложный (*Phellinus igniarius*) для улучшения пищеварения, трутовик ложный (*Phellinus igniarius*) как противоядие

при отравлениях. Для лечения легочных заболеваний рекомендуют траметес жестковолосистый (*Trametes hirsuta*), трутовик лакированный (*Ganoderma lucidum*), губку листовничную (*Lariciformes officinalis*), траметес разноцветный (*Trametes versicolor*), трутовик зонтичный (*Polyporus umbellatus*). Кровоостанавливающим действием обладают листовничная губка (*Lariciformes officinalis*), настоящий трутовик (*Fomes fomentarius*) и окаймленный трутовик (*Fomitopsis pinicola*).

Для повышения сопротивляемости организма, поднятия общего тонуса и снятия усталости, сонливости используют березовую губку (*Piptoporus betulinus*), лакированный трутовик (*Ganoderma lucidum*) и плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*), для нормализации обмена веществ – лакированный трутовик (*Ganoderma lucidum*).

Данные о соединениях трутовых грибов, оказывающих противоопухолевое и иммуномодулирующее действие, представлены японскими учеными. Они изучали противораковую активность водных экстрактов *Ganoderma lucidum*, *Inonotus obliquus* и других видов в отношении раковых опухолей (Саркома-180), привитых животным (Ikekawa et al., 1968, 1969). Этими соединениями оказались полисахариды – высокомолекулярные вещества, которые состоят из остатков моносахаридов, связанных гликозидными связями. Монополисахариды (гомополисахариды) построены из остатков только одного моносахарида (например, гомоглюканы, хитин, целлюлоза), гетерополисахариды – из двух и более различных моносахаридов (глюкуроноксиланы). Полисахариды обычно являются смесями компонентов, различающихся по степени полимеризации. Иногда название полисахарида дается по источнику его выделения, например, из культуральной жидкости *Schizophyllum commune* получают шизофиллан (схизофиллан). Полисахариды и их комплексы с белками в водных экстрактах этих грибов рассматривают как противоопухолевые соединения (Wasser, Weis, 1999; Moradali et al., 2007). Грибные полисахариды, входящие в состав клеточной стенки, можно разделить на 2 группы – структурные (хитин, хитозан и глюканы с β -1-3, β -1-4 и β -1-6 связями) и заполняющие пространство между ними (маннопротеины, ксиломаннопротеины и α 1-3 глюканы) (Феофилова, 2002). α 1-3 глюканы рассматривают в качестве первичных индукторов защитных механизмов организма животных и человека.

После установления у грибных препаратов противоопухолевых свойств, для них же стали сообщать сведения о наличии противовирусной активности. Поскольку 15–20% новообразований человека имеют вирусное происхождение, поэтому роль таких препаратов может быть существенной в профилактике опухолевых процессов, которые запускаются в организме человека при воздействии вирусов (Теплякова, Косогова, 2014). В большинстве рассуждений о механизмах противоопухолевой и противовирусной активности

грибных препаратов считается, что это действие опосредованное, через повышение иммунитета.

Есть мнение, что противовирусное действие *in vitro* веществ, входящих в препараты, связано с их неспецифическим реагированием со свободными вирионами. Эти вещества взаимодействуют с мембранами клеток и конкурируют с вирусами за рецепторы на которых происходит прикрепление и проникновение вируса. Обработка клеток после инфицирования вирусом не позволяет ему потомству выходить из них и заражать здоровые клетки (Разумов и др., 2013).

Есть сообщения о прямом действии активных компонентов препарата из *Ganoderma lucidum* (тритерпенов) как противовирусных агентов в отношении вируса иммунодефицита человека типа 1 и вируса гриппа типа А. Фенольные соединения из *Inonotus obliquus* продемонстрировали активность к вирусу гриппа типа А и В. Водорастворимые лигнины из культивируемого мицелия чаги ингибировали протеазу ВИЧ и предотвращали ВИЧ-индуцируемые дегенеративные изменения в клетках. Протеинсодержащие полисахариды из *Trametes versicolor* проявляли действие на ВИЧ и цитомегаловирус в клеточных культурах (Technical..., 2013). Экстракты грибов могут оказывать и прямое противоопухолевое действие. Экстракт этилацетата из плодового тела *Phellinus rimosus* в дозе 50 мг/кг 1 раз в день (внутрибрюшинно) был сравним с активностью цисплатина (4 мг/кг) с тем же режимом применения на модельных опухолях у мышей. Установлено, что ганодермиковые кислоты А и С из *Ganoderma lucidum* являются ингибиторами фарнезил трансферазы. Ингибиторы этого фермента рассматривают как перспективные для лечения рака (Technical..., 2013).

На основе ряда видов трутовых грибов получают биологически активные добавки (БАД) к пище и лекарственные препараты, обладающие противоопухолевой и иммуномодулирующей активностями (Булатов, 1959; Wasser, 2002). Они используются в составах сборов с лекарственными растениями. В Китае настоящий трутовик входит в состав сборов для лечения нервных заболеваний и нормализации состава крови. В Японии и Корее экстракт настоящего трутовика в сочетании с лекарственными растениями применяют в составе функциональных напитков для профилактики раковых заболеваний и диабета.

Особенно много грибных БАД выпускаются в промышленном масштабе в Японии, где эти препараты широко используют при лечении онкологических заболеваний и регулировании иммунной системы. В России налажен выпуск препаратов «Бефунгин» и ряда нового поколения на основе экстракта из чаги (*Inonotus obliquus*), в Японии и Китае — «Крестина» из *Trametes versicolor* и «Трамелана» — на базе сухой биомассы *Trametes pubescens*, на Украине — «Микотона» из *Fomes fomentarius*, обладающих детоксикационным,

иммуномодулирующим, антихолестеринемическим и антиинфекционным действием (Сенюк и др., 2010; Переведенцева, 2011).

Истощение ресурсов грибов в лесах и увеличение техногенной нагрузки на природные экосистемы привело к необходимости искусственного выращивания грибов на древесине или близких по составу субстратах. Плодовые тела некоторые виды трутовиков (лакированный трутовик, трутовик серно-желтый) получают на отходах сельскохозяйственного и лесного производства (древесине лиственных пород, опилках, соломе и др.). Эти субстраты можно заранее проверить на наличие токсичных веществ, а контролируемые условия выращивания обеспечивают получение экологически чистой продукции. В настоящее время активно развиваются технологии получения мицелия грибов для извлечения лекарственных соединений на основе глубинного культивирования отобранных штаммов. Установлено, что по содержанию биологически-активных веществ такой мицелий может не уступать плодовым телам, а по накоплению белков, липидов, полисахаридов и каротиноидов превосходить их (Теплякова, Косогова, 2014).

Здесь приведены не все, но довольно многие аспекты использования трутовых грибов. Можно также с уверенностью полагать, что будут открыты новые области их практического применения.

Сбор, сушка и хранение трутовых грибов

Отправляясь на экскурсию в лес, чтобы познакомиться поближе с трутовыми грибами, необходимо как следует экипироваться. Сразу вспоминается классический атрибут грибника — плетёная корзина. Действительно, сбор грибов в такую корзину обладает определёнными достоинствами: они не слёживаются и не портятся как в полиэтиленовом пакете. Однако натуралисту обычно необходимо донести до лаборатории каждый гриб (образец) в отдельности. Для этой цели подходит контейнер с отсеками, куда можно разложить грибы — тогда они не сломаются и не перемешаются между собой. Грибы с нехрупкими плодовыми телами, такие как трутовые и кортициоидные, можно помещать в бумажные конверты, которые легко сделать самостоятельно или купить уже готовые. Каждый собранный образец должен быть пронумерован, причем настоятельно рекомендуется завести сквозную нумерацию: начиная с цифры 1 продолжать нумерацию для всех образцов, независимо от того, где и когда они собраны — так вам удастся избежать путаницы. Часто перед номером образца указывают инициалы сборщика, например TN 1234.

Для сбора плодовых тел трутовых и кортициоидных грибов удобен крепкий короткий нож. Образец гриба должен содержать все признаки, необходимые для определения. Дереворазрушающие грибы лучше собирать вместе с небольшим кусочком субстрата (фрагментом коры или древесины), чтобы уточнить, при необходимости, вид дерева-субстрата. Не рекомендуется вырезать крупные куски субстрата, сильно повреждая мицелий. При сборе образца следует описать запах и цвет плодового тела, проверить его на предмет изменения окраски и специфических выделений при разломе или надавливании на плодовое тело, так как это важные таксономические признаки. Во многих случаях бывает полезно сделать фотоснимок плодового тела (см. ниже), особенно если оно хрупкое.

Сразу после сбора, в тот же день, необходимо извлечь грибы из конвертов и, сделав этикетки, положить сушиться до полного высыхания плодовых тел. Для сушки образцов удобны бытовые электросушилки для овощей. Также можно высушить образцы разместив их на листах плотной бумаги на верхней части протопленной остывающей деревянной печи. Оптимальные условия сушки образцов в потоке воздуха с температурой 40–55°C. Дольше всего сушатся сочные плотные плодовые тела трутовиков, такие как виды рода *Spongipellus*, поэтому рекомендуется отрезать пластинку толщиной меньше сантиметра по продольному срезу плодового тела, которая высохнет быстрее и с ней будет удобнее работать в дальнейшем. Грибы следует

размещать в сушилке гименоформ вверх. Края тонких плодовых тел, во избежание закручивания, можно фиксировать проволокой или разогнутыми скрепками.

Фотосъемка плодовых тел трутовых грибов

Для уточнения определения вида у специалиста или для личного фотоархива, достаточно недорогого компактного фотоаппарата или современного мобильного телефона со встроенной камерой. Необходимо, чтобы фотографии были не слишком темными и не пересвеченными, а сам гриб был в поле резкости кадра. Плодовое тело фотографируют сверху и со стороны гименофора. Если освещение недостаточно интенсивное, то можно воспользоваться вспышкой, а если свет слишком яркий, то можно притенить гриб ладонью или листом бумаги.

Получение качественных снимков грибов для публикации в книгах, журналах, атласах и определителях потребует более серьезных технических приспособлений и знаний. По совокупности категорий цена, качество и простота использования оптимальным выбором будет цифровая зеркальная фотокамера и макрообъектив. Фотоаппарат рекомендуется устанавливать на штатив, так как съёмка с рук неизбежно приводит к вибрациям камеры, что не позволяет сделать сфокусированный снимок объекта.

Для того чтобы большая часть плодового тела в кадре обладала достаточной резкостью, следует использовать большие значения диафрагмы. От степени ее открытости меняется количество попадающего на матрицу света. Чем больше значение диафрагмы, тем сильнее она закрыта и тем меньше света достигает матрицы, одновременно с этим возрастает резкость изображения. На практике, в большинстве случаев, оптимальными будут значения диафрагмы 9–16.

Следующий важный аспект съемки грибов — установка баланса белого. Цвета всех предметов зависят от цветовой температуры источника света, что далеко не очевидно для нас, так как мозг вносит коррективы в цветное восприятие. При любом освещении мы видим белый лист бумаги белым. В то же время матрица фотоаппарата не способна адекватно передавать цвета во всём диапазоне цветовых температур. Лишь с помощью специального датчика камера может подстраиваться под цветовую температуру источника света, такая подстройка и называется установкой баланса белого. Однако далеко не всегда цветопередача кадров, полученных с корректировкой таким автоматическим датчиком, является приемлемой.

Хорошим помощником тут может стать серая карта для баланса белого, которую можно приобрести в фотомагазине. Цвет карты состоит

из сочетания белого и чёрного цветов в заранее определенных пропорциях. Серую карту следует поместить рядом с фотографируемым плодовым телом, чтобы она была освещена точно так же, как и гриб. Далее возможны два варианта действий. Можно сделать один кадр так, чтобы карта заполнила большую его часть. Далее следует создать “пользовательский баланс” по этому кадру и применить его непосредственно для съемки плодового тела. Не забывайте повторять всю процедуру при изменении освещения. При втором подходе, можно снимок серой карты использовать при постобработке кадров в графическом редакторе. Для этого нужно сохранить фотографии в необработанном “сыром” формате (название зависит от производителя фотокамеры, например, RAW у Canon и NEF у Nikon). Обработывая кадры в фоторедакторе (например, в Adobe Photoshop нужно кликнуть пипеткой инструмента Баланс белого по серой карте на снимке), можно достичь максимально реалистичного отображения всех цветов.

В лесу плодовое тело трутовика освещено обычно только сверху, т. е. нижняя часть плодового тела (гименофор) остается слишком затемненной по сравнению с его верхней поверхностью. Для компенсации нижней подсветки можно подложить специальный фотоотражатель. Его легко смастерить самостоятельно, просто приклеив фольгу блестящей стороной вверх на подложку. Фотоотражатель надо располагать под плодовым телом, что добиться выравнивания освещенности его верхней и нижней части. Также недостаток освещения устраняют с помощью выносных вспышек. Встроенную в фотоаппарат вспышку использовать не рекомендуется, так как получившееся изображение будет плоским и крайне контрастным, с пересвеченными и недосвеченными участками. Один из лучших вариантов – выносные макровспышки, которые дают поток света на объект съемки с разных сторон.

Программа международного курса

Международный курс «Лесное биоразнообразие и экосистемы Финляндии и России: экология и таксономия ксилобионтных базидиальных грибов» («Forest biodiversity and ecosystems in Finland and Russia: ecology and taxonomy of lignicolous basidiomycete fungi») проходил в Тверской области России 24–30 августа 2014 г. при поддержке программы CIMO–FIRST (Финляндия) и фонда SIU (Норвегия). Полевой курс был ориентирован на аспирантов и студентов старших курсов Университета Хельсинки, Московского Государственного Университета им М.В. Ломонова, Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, а также других высших учебных заведений и институтов России и ЕС. В курсе под руководством В.М.

Котковой, А.В. Куракова и Д.С. Щигеля приняли участие студенты и преподаватели из России, Финляндии, Норвегии, Швеции, Эстонии и Бразилии (рис. 7). Интенсивная полевая, лабораторная и лекционная программа (табл. 3) соответствовала 3 ECTS учебным кредитам (+ добавочный 1 ECTS за постер), студенты оценивались по системе зачет/незачет.

В основу вводного курса легли полевые экскурсии и практикум по определению по макроскопическим признакам гербарных и свежесобранных образцов 50–80 ключевых видов таежных трутовых грибов. В ходе четырех полевых экскурсий в различные лесные экосистемы было найдено 77 из 156 известных для заповедника видов трутовых грибов. Особое внимание было уделено видам, находящимся под угрозой исчезновения, а также индикаторам старовозрастных еловых лесов. Студенты и аспиранты прослушали лекции по определению трутовых грибов в полевых условиях, особенностях строения и таксономической принадлежности различных видов трутовиков, роли этой группы грибов в циклах углерода и азота, о межвидовых взаимодействиях грибов в разлагающемся валеже и молекулярно-генетических приемах выявления грибов внутри деревьев, а также об участии агарикоидных и микроскопических грибов в деструкции древесных остатков в лесных экосистемах.

Центрально-Лесной заповедник предоставил места для проживания, учебную аудиторию (рис. 8), а также возможность посетить и обследовать микобиоту уникальных лесных экосистем в относительной близости от Хельсинки, Санкт-Петербурга и Москвы. Кроме того, участники курса совершили автобусную поездку и осмотрели старинный русский город Торопец (основанный в 1074 г.), который располагался на знаменитом пути «из варяг в греки» и играл важную роль в истории России.

Маршруты полевых экскурсий

Маршруты полевых экскурсий были проложены с тем расчетом, чтобы показать участникам курса максимальное разнообразие лесных экосистем заповедника. Они пролегли по экологическим тропам заповедника, на участок ветровала 1996 года, через зрелые старовозрастные ельник кислично-неморальный и ельник с примесью осины и березы, а также участки смешанного леса с доминированием березы или осины.

В первый день участники курса посетили ельник кисличный (направление от гостиницы в центральной усадьбе в сторону Староселья), который характеризуется значительными запасами валежа разной степени разложения. На этом участке леса были показаны типичные, фоновые виды трутовых грибов для этих лесов (*Fomes fomentarius* – на единичных березах, *Fomitopsis pinicola*, *Antrodia*

serialis, *Antrodia sinuosa* и другие – на еловом валеже). В ходе этого маршрута были обнаружены и виды грибов, которые являются индикаторами старовозрастного, ненарушенного леса (*Amylocystis lapponica*, *Fomitopsis rosea*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Pycnoporellus fulgens*, *Skeletocutis odora*).

В ходе второго маршрута, пролегающего через смешанный лес с доминированием осины, ели и присутствием липы (вдоль просеки 95 квартала), участники курса смогли увидеть многие редкие виды трутовых грибов (например, *Aurantiporus fissilis*, *Pycnoporellus alboluteus*, *Rigidoporus crocatus*). Был обнаружен крайне редко встречающийся на территории заповедника вид *Antrodiella foliaceodentata*, который не отмечали со времени его находки М.А. Бондарцевой в 1976 году.

На зарастающем смешанным лесом ветровальном участке студентам был продемонстрирован большой спектр трутовых грибов, который включал и уже хорошо известные им виды, но и такие определение которых представляло определенные трудности, в том числе распространенный трутовик *Gelatoporia subvermispora*.

Маршруты по двум экологическим тропам заповедника, которые пролегали через ельники с примесью березы, осины или ольхи в непосредственной близости от усадьбы заповедника позволили участникам курса обнаружить еще ряд трутовых грибов, включая редкий вид *Antrodia sitchensis*.



Рис. 7. Участники международного курса «Лесное биоразнообразие и экосистемы Финляндии и России: экология и таксономия ксилобийных базидиальных грибов».

Стоят, слева направо: Juha Kinnunen, Дмитрий Щигель, Илья Винер, Elisabet Ottosson, Вера Коткова, Anna Norberg, Indrek Hiiesalu, Антон Чубуков, Екатерина Попкова, Елена Воронина, Анна Квиткина, Татьяна Семенова, Александра Давыдова, Александр Тюрин, Илья Евдокимов, Александр Кураков. Сидят, слева направо: Rannveig Jacobsen, Ester de Oliveira, Людмила Антонова, Екатерина Щигель. Фото Ю.С. Желтухиной.

Таблица 3

Программа курса

Дата	Время	Преподаватели	События
День 0 ВС	у тро		Прибытие участников из Хельсинки, Санкт-Петербурга и Москвы поездами в Тверь, переезд в заповедник на автобусе, обед и регистрация, свободное время
	18:00		Приветственный ужин
День I ПН	8:00 – 9:00		Завтрак
	9:00 – 9:10	Н. А. Потемкин	Приветственное слово
	9:10 – 9:40	А. С. Желухин	Заповедник. Техника безопасности
	9:40 – 10:00	Д. С. Щигель	Описание курса
	10:00–10:30	В. М. Коткова	Трутовые грибы. Введение I
	10:30 – 11:00		Перерыв
	11:00 – 12:00	В. М. Коткова	Трутовые грибы. Введение II
	13:00 – 14:00	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, ассистенты	Презентация и определение 1
	13:00 – 14:00		Обед
	14:00 –	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, И. А. Винер, J. Kinnunen	Экскурсия в окрестностях центральной усадьбы: просека
		В. М. Коткова, Д. С. Щигель, ассистенты	Презентация и определение 2
	18:00		Ужин Самостоятельное определение и свободное время
День II ВТ	8:00 – 9:00		Завтрак
	9:00 –	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, И. А. Винер, J. Kinnunen	Экскурсия в старовозрастный лес
	13:00 – 14:00		Обед
	14:00 –	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, ассистенты	Презентация и определение 3
	17:00	А. В. Кураков	Лекция 1. Циклы углерода и азота в таежных лесах
	18:00		Ужин
	19:00	Т. А. Семенова	Лекция 2. Микромитеты в мертвой древесине
День III СР	8:00 – 9:00		Завтрак
	9:00 –	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, И. А. Винер, J. Kinnunen	Экскурсия на ветровал
	13:00 – 14:00		Обед
	14:00 –	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, ассистенты	Презентация и определение 4; готовность учебной экспозиции.
	18:00		Ужин Самостоятельное определение и свободное время
День IV ЧТ	7:30 – 8:30		Завтрак
	8:30–9:30	В. М. Коткова, Д. С. Щигель,	Экзамен
	9:30–16:00	А. В. Кураков	Автобусная экскурсия в Торопец
	19:00		Торжественный ужин
День V ПТ	8:00 – 9:00		Завтрак
	9:00 –10:00	Е. Ottoson	Лекция 3. Fungal species interactions in wood
	11:00 – 12:00	В. М. Коткова, Д. С. Щигель, ассистенты	Экскурсия в окрестностях центральной усадьбы
	13:00 – 14:00		Обед
	14:00	Е. Ю. Воронина	Лекция 4. Агариковые грибы на древесине
	14:30	Д. С. Щигель	Лекция 5. Молекулярная экология дереворазрушающих грибов: инструменты и подходы
	15:30	Д. С. Щигель, А. С. Желухин	Заключительные слова и сертификаты
	18:00		Ужин
	19:00		Отъезд



Рис. 8. Схема центральной усадьбы заповедника.

Литература

- Булатов П.К. Клинические наблюдения больных раком IV стадии при лечении чагой // Чага и ее лечебное применение при раке IV стадии. Л.: Медгиз, 1959. С. 261–270.
- Бондарцева М.А. Древоразрушающие грибы Центрально-Лесного заповедника // Новости систематики низших растений. 1986. Т. 23. С. 103–110.
- Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. Вып. 2. СПб.: Наука, 1998. 391 с.
- Васильков Б.П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России: Определитель. СПб.: Наука, 1995. 189 с.
- Винер И.А. Некоторые особенности развития сообщества ксилобионтных грибов ели разновозрастных ветровалов // Многолетние процессы в природных комплексах заповедников России: матер. Всерос. науч. конф. Великие Луки, 2012. С. 119–124.
- Винер И.А., Котиранта Х., Сидорова И.И. Макромицеты Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника // Летопись природы. Книга 50. 2010 год. Заповедный: ФГУ ЦЛГПБЗ, 2011.
- Винер И.А., Кураков А.В. Смена грибного сообщества фоновых видов трутовых и кортициоидных грибов, сопряженная со вторичной сукцессией фитоценозов при зарастании лесом сельхозугодий // Проблемы лесной микологии и фитопатологии. Минск, 2015. С. 57–60.
- Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России. Т. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. 2009. СПб.: 258 с.
- Гарибова Л.В., Сидорова И.И. Грибы. Энциклопедия природы России. М., 1999. 352 с.
- Гончарук Н.Ю. Почвенная карта заповедника и закономерности пространственного размещения почв. В сб. Труды Центрально-Лесного заповедника, выпуск 4. Тула, 2007. С. 195–219.
- Давыдова М.А., Кураков А.В. Разнообразие микромицетов, запасы грибной биомассы и интенсивность базального дыхания в дерново-подзолистых почвах биоценозов вторичной сукцессии в южной тайге // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: матер. 6 междунар. конф. М.-Петрозаводск, 2005. С. 98–104.
- Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. СПб.: Изд-во СПбГМУ, 1998. 59 с.
- Добровольский Г.В. (отв. ред.) Регуляторная роль почвы в функционировании таежных экосистем. М.: Наука, 2002. 364 с.
- Егоров В.В. Фриндланд В.М., Иванова Е.Н., Розов Н.И. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос. 1977. 225 с.
- Желтухин А.С. (ред.) Динамика многолетних процессов в экосистемах Центрально-Лесного заповедника // Труды Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Вып. 6. Великие Луки, 2012. 356 с.
- Карпачевский Л.О., Соколова Т.А., Трофимов С.Я., Дорофеева Е.И., Караванова Е.И., Малинина М.С., Рахлеева А.А., Толпешта И.И. Почвенные исследования в Центрально-Лесном заповеднике //

- Центрально-лесной заповедник – вклад в отечественную науку. Великие Луки, 2008. С. 18–31.
- Конечная Г.Ю. Сосудистые растения Центрально-Лесного заповедника // Флора и фауна заповедников. Вып. 118. М.: Изд. Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия, 2012.
- Коткова В.М. Изучение афиллофоровых грибов в лесах Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника // Динамика многолетних процессов в экосистемах Центрально-Лесного заповедника: Труды Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Вып.6. Великие Луки, 2012а. С 307–318.
- Коткова В.М. Афиллофоровые грибы заповедников и национальных парков таежной зоны Европейской России // Многолетние процессы в природных комплексах заповедников России: матер. всерос. науч. конф. Великие Луки, 2012б. С. 112–118.
- Коткова В.М. Новые сведения об афиллофоровых грибах Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника // Микология и фитопатология. 2012в. Т. 46, вып.6. С. 361–364.
- Коткова В.М. Дополнения к биоте афиллофоровых грибов (Basidiomycota) Центрально-Лесного заповедника (Тверская область) // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2012г. Вып. 28, №25. С. 119–123.
- Коткова В.М. Дополнения к биоте афиллофоровых грибов (Basidiomycota) Центрально-Лесного заповедника (Тверская область). II // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2014а. № 2. С. 145–156.
- Коткова В.М. Грибы Центрально-Лесного заповедника (Аннотированный список видов). // Флора и фауна заповедников. Вып. 122. М.: Изд-во Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия, 2014б. 94 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
- Кураков А.В. Роль грибов в глобальном круговороте азота // Микология сегодня / Отв. ред. Ю.Т. Дьяков, А.Ю. Сергеев. Т. 2. М.: НАМ, 2011. С. 58–88.
- Кураков А.В., Давыдова М.А., Звягинцев Д.Г. Запасы грибной биомассы, состав микромицетов и интенсивность разложения растительных остатков в дерново-подзолистых почвах биоценозов вторичной сукцессии в южной тайге // Грибы в природных и антропогенных экосистемах: труды междунар. конф. Т. 1. СПб., 2005. С. 325–329.
- Медведев А.Г. Трутовые грибы как индикаторы изменений лесных экосистем под воздействием антропогенной нагрузки. Тверь, 2006. 236 с.
- Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. М.: Изд-во МГУ, 1988. 220 с.
- Мухин В.А., Степанова Н.Т. Роль базидиальных дереворазрушающих грибов в процессе минерализации древесины // Труды Ин-та экологии растений и животных. Вып. 30. 1979. С. 109–117.
- Мухина Ю.Г. Материалы к биоте агарикоидных базидиомицетов Центрально-Лесного заповедника // Известия Пензенского государственного педагогического университета имени В.Г. Белинского. Естественные науки. 2011а. №25. С. 295–300.

- Мухина Ю.Г. Агарикоидные базидиомицеты Центрально-Лесного заповедника (Тверская область). I // Микология и фитопатология. 2011б. Т. 45, вып. 6. С. 522–533.
- Мухина Ю.Г., Гарибова Л.В. Агарикоидные базидиомицеты Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника (Тверская область) // Хвойные бореальной зоны. 2010. Т. 27, №3-4. С. 338–340.
- Нездоминого Э.Л. Изучение грибов рода *Cortinarius* Fr. в СССР. II. Новые для флоры СССР виды паутинников // Новости систематики низших растений. 1976. Т.13. С. 98–105.
- Ниемеля Т. Трутовые грибы Финляндии и прилегающей территории России // *Norrlinna* 8. 2001. 120 с.
- Новенко Е.Ю., Зюганова И.С., Козлов Д.Н. Эволюция растительного покрова в позднем плейстоцене на территории Центрально-Лесного заповедника // Известия РАН. Серия географическая. 2008. № 1. С. 87–99.
- Переведенцева Л.Г. Лекарственные грибы Пермского края. Пермь: ООО «Проектное бюро Рейкьявик», 2011. 144 с.
- Перечень (список) объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Тверской области. Приложение к Приказу министерства природных ресурсов и экологии Тверской области от 10 октября 2012 г. № 135-кв.
- Пузаченко Ю.Г., Желтухин А.С., Козлов Д.Н. и др. Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник. М.: «Деловой мир», 2007. 80 с.
- Разумов И.А., Казачинская Е.И., Пучкова Л.И., Косогова Т.А., Горбунова И.А., Локтев В.Б., Теплякова Т.В. Протективная активность водных экстрактов из высших грибов при экспериментальной герпесвирусной инфекции у белых мышей // Антибиотики и химиотерапия. 2013. Т. 58, № 9–10. С. 8–12.
- Рахлеева А.А., Семенова Т.А., Стриганова Б.Р., Терехова В.А. Динамика зоомикробных комплексов в ходе деструкции растительных остатков в ельниках южной тайги // Почвоведение. 2011. №1. С. 45–55.
- Семенова Т.А. Сукцессия микромицетов на различных естественных субстратах в ходе многолетнего эксперимента // Роль почв в биосфере: Труды Института почвоведения МГУ-РАН. Вып. 1. М.: Макс Пресс, 2002. С. 185–201.
- Семенова Т.А., Рахлеева А.А. Исследование структуры комплексов микромицетов и микроартропод на разных стадиях разложения древесины ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) // Динамика многолетних процессов в экосистемах Центрально-Лесного заповедника: Труды Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Вып.6. Великие Луки, 2012. С. 311–323.
- Семенова Т.А., Кураков А.В. Микроскопические грибы: разнообразие и распространение в экосистемах южной тайги Центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника // Грибные сообщества лесных экосистем. Т. 4. М.-Петрозаводск, 2014. С. 89–108.
- Сенюк О.Ф., Курочко Н.Ф., Горовой Л.Ф. Использование грибного препарата Микотон в лечении пациентов старческого возраста // Иммунология. Аллергология. Инфектология. 2010. №1. С. 266.

- Стороженко В.Г. Гнилевые фауны коренных лесов Русской равнины. М.: Ин-т лесоведения РАН, 2002. 156 с.
- Стороженко В.Г. Итоги и перспективы фитопатологических исследований в лесах Центрально-Лесного биосферного государственного заповедника // Комплексные исследования в Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике: их прошлое, настоящее и будущее: Труды Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Вып. 4. Тула, 2007. С. 43–52.
- Стороженко В.Г. Роль заповедников в решении фундаментальных проблем лесной фитопатологии и микологии // Центрально-лесной заповедник – вклад в отечественную науку. Великие Луки, 2008. С. 55–57.
- Стороженко В.Г., Крутов В.И., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Бондарцева М.А. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2014. 195 с.
- Строганова М.Н., Урусевская И.С., Шоба С.А., Щипихина Л.С. Морфогенетические свойства почв Центрально-лесного государственного заповедника, их диагностика и систематика // Генезис и экология почв Центрально-лесного государственного заповедника. М.: Наука, 1979. С. 18–53.
- Теплякова Т.В., Косогова Т.А. Высшие грибы Западной Сибири – перспективные объекты для биотехнологии лекарственных препаратов. Новосибирск: ГНЦ Вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора, 2014. 298 с.
- Терехова В.А., Семенова Т.А., Трофимов С.Я. Структура комплексов микромицетов в подстилке заповедных ельников Тверской области // Микология и фитопатология. 1998. Т. 32, вып. 3. С. 18–24.
- Терехова В.А., Трофимов С.Я., Семенова Т.А., Дорофеева Е.И. Структурно-функциональные особенности микобиоты в связи с динамикой органического вещества в ненарушенных почвах южной тайги // Почвоведение. 1999. № 4. С. 461–467.
- Терехова В.А., Тропина О.В., Семенова Т.А. Эколого-таксономический анализ микобиоты в гидроморфных почвах // Микология и фитопатология. 2004. Т. 38, вып. 6. С. 53–59.
- Феофилова Е.П. Использование высших базидиальных грибов для создания лекарственных препаратов // Современная микология в России: матер. I съезда микологов России. М.: НАМ, 2002. С. 17–20.
- Частухин В.Я. Распад растительных остатков в еловых лесах. I. Макроскопические грибы // Биология почв. I. М., 1948. С. 13–91.
- Частухин В.Я., Николаевская М.А. Микроскопические грибы и бактерии еловой древесины на разных стадиях распада // Биология почв. I. М., 1948. С. 13–91.
- Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе. Л.: Наука, 1969. 326 с.
- Шубин В.И. Сукцессии макромицетов-симбиотрофов в лесных экосистемах таежной зоны // Грибные сообщества лесных экосистем. М.-Петрозаводск, 2000. С. 181–206.
- Adomas A., Asiebu F.O., Stenlid J. Conifer root and butt rot caused by *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s.l. // Molecular Plant Pathology. 2005. Vol. 6, N 4. P. 395–409.

- Blackwell M. The fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? // *American Journal of Botany*. 2011. Vol. 98, N 3. P. 426–438.
- Brown M.A., Zhao Z.W., Mauk A.G. Expression and characterization of a recombinant multicopper oxidase: Laccase IV from *Trametes versicolor* // *Inorg. Chim. Acta*. 2002. Vol. 331. P. 232–238.
- Dix N.J., Webster J. *Fungal ecology*. London, Glasgow, Weinheim, N.Y., Tokyo, Melbourne, Madras: Chapman and Hall, 1995. 497 p.
- Floudas D., Binder M., Riley R., Barry K., Blanchette R.A. et al. The Paleozoic origin of enzymatic lignin decomposition reconstructed from 31 fungal genomes // *Science*. 2012. Vol. 336. P. 1715–1719.
- Gilbertson R.L. Wood-rotting fungi of North America // *Mycologia*. 1980. Vol. 72. P. 1–49.
- Hawksworth D. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited // *Mycol. Research*. 2001. Vol. 12. P. 1422–1432.
- Hoshida H., Nakao M., Kanasazawa H., Kubo K., Hakakawa K., Morimasa K., Akada R., Nishizawa Y. Isolation of the five laccase gene sequences from the white-rot fungus *Trametes sanguinea* by PCR, and cloning, characterization and expression of the laccase cDNA in yeasts // *J. Biosci. Bioeng.* 2001. Vol. 92. P. 372–380.
- Ikekawa T., Nakanishi M., Uehara N., Chihara G., Fukuora F. Antitumor action of some basidiomycetes, especially *Phellinus linteus* // *Jap. J. Cancer Res.* 1968. Vol. 59. P. 155–157.
- Ikekawa T., Uehara N., Maeda Y., Nakanishi M., Fukuora F. Antitumor activity of aqueous extracts of edible mushrooms // *Cancer Res.* 1969. Vol. 29, № 3. P. 163–186.
- Index Fungorum. 2008–2015. <http://www.indexfungorum.org>
- Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10th edition. UK, 2008. 771 p.
- Kirk T.K., Farrell R.L. Enzymatic “combustion”: The microbial degradation of lignin // *Annual Review of Microbiology*. 1987. Vol. 41, N 1. P. 465–501
- Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa (Threatened polypores in Finland. Second revised edition). *Ympäristöopas* 10. 1996. P. 1–184. [In Finnish with English summary].
- Matsuura K., Yashiro T., Shimizu K., Tatsumi S., Tamura T. Cuckoo fungus mimics termite eggs by producing the cellulose-digesting enzyme beta-glucosidase // *Curr. Biol.* 2009. Vol. 19. P. 30–36.
- Moradali M.-F., Mostafavi H., Ghods S., Hedjaroud G.-A. Immunomodulating and anticancer agent in the realm of macromycetes fungi (macrofungi) // *Intern. Immunopharmacology*. 2007. Vol. 7. P. 701–724.
- MycoBank. 2015. <http://www.mycobank.org>
- Niemelä T. Polypores of the Białowieża Forest. *Białowieża*, 2013. 135 p.
- Norden J., Penttilä R., Siitonen J., Tomppo E., Ovaskainen O. Specialist species of wood-inhabiting fungi struggle while generalists thrive in fragmented boreal forests // *J. Ecol.* 2013. Vol. 101, N 3. P. 701–712.
- Rayner A.D.M., Boddy L. *Fungal Decomposition of Wood: its Biology and Ecology*. Chichester: John Wiley International, 1988. 587 p.
- Ryvarden L., Melo I. *Poroid fungi of Europe/ Synopsis Fungorum* 31. Oslo: Fungiflora, 2014. 456 p.

- Schauer F., Rainer Borriss. Biocatalysis and Biotransformation // Advances in fungal biotechnology for industry, agriculture, and medicine. New York: Kluwer Acad., Plenum Publ., 2004. P. 237–306.
- Schigel D.S. Polypore-associated beetles in Finland // *Annales Zoologici Fennici*. 2011. Vol. 48: 319–348.
- Schigel D.S. Fungivory and host associations of Coleoptera: a review of research approaches // *Mycology: An International Journal on Fungal Biology*. 2012. Vol. 3: 258–272.
- Stalpers J.A., Vlug Y. Confistulina, the anamorph of *Fistulina hepatica* // *Canad. J. Bot.* 1983. Vol. 61, N 6. P. 1660–1666.
- Stokland J.N., Siitonen J., Jonsson B.G. Biodiversity in dead wood. Cambridge: University Press, 2012. 509 p.
- Storozhenko V.G., Bondartseva M.A. The occurrence of wood destroying fungi on fallen logs in the spruce wildlife forests of the Central-Forest Reserve // *Problems of Forest Phytopatology and Mycology: Proc. Intern. Conf. Moscow, 1997*. P. 88–90.
- Sukarta N., Sastrawidana D.K. The Use of Agricultural Waste to Increase the Production Ligninolytic Enzyme by Fungus *Polyporus* sp. // *Open Access Library Journal*. 2014. Vol. 1. P. 1–7.
- Technical Report Point Institute. The use of Mushroom-Derived Dietary Supplements as immunomodulating agents: An Overview of Evidence-Based Clinical Trials and the Mechanisms and Actions of Mushroom Constituents. Wisconsin: Stevens Point, 2013. P. 2–15.
- Tedersoo L., Suvi T., Beaver K., Saar I. Ectomycorrhizas of *Coltricia* and *Coltriciella* (Hymenochaetales, Basidiomycota) on *Caesalpinaceae*, *Dipterocarpaceae* and *Myrtaceae* in Seychelles // *Mycol. Progr.* 2007. Vol. 6. P. 101–107.
- Wasser S.P. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides // *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2002. Vol. 60. P. 258–274.
- Wasser S.P., Weis A.L. Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: current perspectives (review) // *Inter. J. Med. Mushrooms*. 1999. Vol. 1. P. 31–62.

*В.М. Коткова, Т. Ниемеля, И.А. Винер,
Д.С. Щигель, А.В. Кураков*

ТРУТОВЫЕ ГРИБЫ:

Материалы международного курса по экологии и таксономии
дереворазрушающих базидиомицетов
в Центрально-Лесном заповеднике

Оригинал-макет:
И.А. Винер, Д.С. Щигель

Сдано в печать 16.12.2015 г.
Тираж 600 экз.

Helsinki University Printing House



ISBN 978-951-51-1764-9 (paperback)
ISBN 978-951-51-1765-6 (PDF) / (EPUB)

Helsinki University Printing House
Helsinki 2015