

РЕСУРСЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ГРИБОВ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И.А. Горбунова¹, В.А. Власенко¹, Т.В. Теплякова², Т.А. Косогова², И.Н. Михайловская²

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотогорная, 101; e-mail: root@botgard.nsk.su

² Федеральное государственное учреждение науки Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии
630559 Новосибирская область, п. Кольцово; e-mail: teplyakova@vector.nsc.ru

Одной из важнейших проблем современной биологии является сохранение биологического разнообразия. На юге Западной Сибири в настоящее время известно более 1 500 видов макромицетов. Грибы содержат биологически активные соединения, проявляющие цитостатическое действие, антивирусную и иммуномодулирующую активность. Проводится работа по выделению перспективных в медицинских целях видов грибов в культуру и сохранению их в коллекции культур. В настоящее время выделено 28 штаммов 24 видов базидиальных грибов.

Ключевые слова: базидиальные грибы, лекарственные грибы, коллекция культур, Новосибирская область, Алтай

Conservation of the biodiversity is one of important problem of the modern biology. In the south of Western Siberia now there are more than 1 500 species macromycetes. Mushrooms contain bioactive connections showing cytostatic action, antiviral and immunomodulating activities. Work on the allocation perspective in the medical purposes in culture of the species of mushrooms and their preservation in the collection of cultures is started. 24 species of strains of basidiomycetes have been revealed.

Key words: basidiomycetes, medicinal mushrooms, collection of cultures, the Novosibirsk region, Altai

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биологического разнообразия – одна из важнейших проблем современной биологии. Чем выше видовое разнообразие, тем выше устойчивость экосистем и тем больше возможности для человека использовать природные ресурсы. В полной мере это относится к базидиальным грибам, являющимся неотъемлемым элементом лесных сообществ. На юге Западной Сибири известно более 1 500 видов макромицетов из разных систематических и экологических групп (Бондарцева, 1973; Жуков, 1980; Коваленко, 1992; Zhukov, 1995; Перова, Горбунова, 2001; Флора, 2006; Власенко, 2007, 2008 и др.). Многие из них (около 300 видов) могут использоваться человеком не только в пищу, но в качестве лекарственного сырья, хотя населением собираются в основном 15 – 20 наиболее известных съедобных видов.

В последние десятилетия грибы активно изучаются с точки зрения их применения в медицине, так как они имеют широкий спектр различных биологически активных соединений – полисахариды, органические кислоты, липиды, стероидные вещества, тетрациклические тритерпены, эргостеролы, нуклеозиды, антибиотики (Simon et al, 1994), проявляющих противоопухолевую, антибластическую активность, цитостатическое действие и противовирусный эффект. Более 100 видов применяются в традиционной медицине Китая, Кореи, Японии и других стран Юго-Восточной Азии (Белова, 2004).

Препараты из грибов используют для профилактики простудных заболеваний, преодоления синдрома хронической усталости. Грибы снижают содержание сахара и холестерина в крови, прояв-

ляют иммуномодулирующий эффект, улучшают гормональный баланс, обладают антиоксидантными свойствами (Герасименя и др., 2001; Голощев и др., 2002; Горшина и др., 2001; Ершова и др., 2002; Милькова и др., 2001; Разумов и др. 2008; Сотникова и др., 2001; Тихонова и др., 2001; Тихонова и др., 2002; Фролов и др., 2001; Abel et al, 1992; Abel et al, 1989, 1986; Awadh et al, 2003; Barros et al, 2007; Csill et al, 1996; Fedotov, 2001; Fruehauf et al, 1982; KerEkgartyo et al, 1996).

На основе глюкоанов, хитина и меланинов базидиальных грибов в институте клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины (Киев) был создан препарат микотон, обладающий рядом свойств: антибактериальными, антифунгиальными, ранозаживляющими, сорбционными, иммуномодулирующими, радиопротекторными, радиосорбционными и противовирусными (Венцовский и др., 2001; Горовой, 2001; Горовой и др., 2001; Милькова и др., 2001; Павленко и др., 2001; Сенюк, Горовой, 2002). Микотон обладает высокой активностью против вируса простого герпеса *in vitro* и *in vivo* (Бекетова и др., 2001; Горовой и др., 2001), превосходя по действию такие противовирусные препараты, как зовиракс, герпевир, медовир, вальтрекс, ганцикловир, изопринозин, гропринозин, амиксин, альпизарин. Также при включении препарата в цикл противогерпетических препаратов превышает эффективность традиционной базисной терапии с 1,6 – 2 раза. Хорошие результаты микотон показал при лечении хронических гепатитов (Горовой, 2001). В отличие от традиционных антибиотиков и антивирусных препаратов микотон не проявляет токсичности, эффектов последствие и не имеет противопоказаний.

Юг Западной Сибири (Новосибирская область, Томская область, Алтайский край, Горный Алтай) представляет собой уникальный регион России с высокой концентрацией биоразнообразия и природных ресурсов. Лесные экосистемы на юге Западной Сибири богаты грибами, в том числе и лекарственными видами (Gorbunova et al., 2005; Горбунова и др., 2005). Это позволяет заниматься поиском и сбором видов грибов перспективных для применения в медицинских целях, выделением их в культуру, изучением их лекарственных свойств (Теплякова и др., 2008). Выделение базидиальных грибов в культуру и сохранение их в коллекции имеют важное значение также в связи с Международной Конвенцией о сохранении биологического разнообразия. Подобные исследования необходимы и для развития биотехнологии новых медицинских препаратов.

Целью настоящей работы было создать коллекцию культур базидиальных макромицетов, произрастающих на юге Западной Сибири для дальнейшего изучения их лекарственных свойств и сохранения наиболее ценных сибирских видов в культуре.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На начальном этапе работы было решено попытаться ввести в культуру в первую очередь виды макромицетов, которые издавна используются в народной медицине и грибы, для которых результаты исследований лекарственных свойств освещены в мировой литературе, а также некоторые редкие виды Сибири. Сбор плодовых тел базидиальных грибов из природных местообитаний Новосибирской области, Алтайского края и Алтая проводился в 2007-2008 гг. маршрутным методом в различных равнинных и горных экосистемах. В результате собраны базидиомы и споровые отпечатки 30 видов грибов в сосновых и березовых лесах Новосибирской области и Алтайского края, а также в горных лесах и редколесьях Алтая. Идентификация видов проводилась в лаборатории низших растений ЦСБС СО РАН, где хранится коллекция плодовых тел нижеуказанных видов. Выделение в чистую культуру на агаризованные питательные среды проводилось как из тканей свежесобранных грибов, так и из споровых отпечатков.

При описании грибов учитывалась частота их встречаемости, которую рассчитывали, проводя количественный учет, с выявлением относительных значений численности вида от общего числа находок на маршруте. Для определения видов использовались отечественные и иностранные определители (Breitenbach, Kränzlin, 1986; Gilbertson, Ryvarden, 1986; Gilbertson, Ryvarden, 1987; Nordic Macromycetes, 1992, 1997; Ryvarden, Gilbertson, 1993; Ryvarden, Gilbertson, 1994; Nunes, Ryvarden, 1995; Nunes, Ryvarden, 2000; Nunes, Ryvarden, 2001; Bernicchia, 2005; Ryvarden, 2005 и др.). Ссылки на систематическое положение видов афиллофоровых грибов даны по "Nordic Macromycetes" (1997), агариковых грибов и гастеромицетов согласно системе Словаря грибов Айнсворта и Бисби» (Hawksworth,

1995). Выявленные виды относятся к различным порядкам и семействам подкласса *Hymenomycetidae*, класса *Hymenomycetes*, отдела *Basidiomycota*, царства грибов *Fungi*. Указаны основные синонимы, встречающиеся в литературе. Приведены сведения, относящиеся к применению этих грибов в народной и официальной медицине.

Коллекция штаммов хранится в Лаборатории коллекции грибных культур и простейших ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, п. Кольцово, Новосибирская область.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего выделено в культуру 28 штаммов базидиальных грибов, относящихся к 24 видам из 19 родов. Ниже приведен список выделенных видов и штаммов базидиальных грибов из различных местообитаний Новосибирской области, Алтайского края и Горного Алтая с указанием местонахождения, местообитания, даты сбора и выделения в культуру, номера штамма, принадлежности к экологической и трофической группе, типа вызываемой гнили (для афиллофоровых грибов), ареала, географического элемента, субстрата, встречаемости, распространения в Алтайском крае, Новосибирской области, Горном Алтае, лекарственных свойств, биологически активных компонентов, о применении в традиционной и официальной медицине.

Виды грибов расположены в списке в алфавитном порядке. Латинские названия вида и сокращения авторов даны в соответствии с Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>).

Сокращения, принятые в списке: Алт. кр., – Алтайский край, Новосиб. обл., – Новосибирская область, ГА – Горный Алтай.

Cerrena unicolor (Bull.) Murrill (1903) – *Boletus unicolor* Bull. (1785). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Собран в окр. Академгородка г. Новосибирска, 10.10.2008, выделен в культуру 28.10.2008, **штамм С-08/8**. Однолетний ксерофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на пнях, валежных ветвях и стволах *Betula pendula*, в березовых и смешанных лесах. Часто. Повсеместно.

У экстракта мицелиальной культуры *C. unicolor* (Церрены одноцветной) выявлена лектиновая активность (Mikiashvili et al., 2006).

Clitocybe nebularis (Batsch) P. Kumm. (1871) – *Lepista nebularis* (Fr.) Harmaja (1974). (*Tricholomataceae*, *Agaricales*). Собран в окр. Академгородка г. Новосибирска, 15. 09. 2008, выделен в культуру 07.10.2008, **штамм Г-08/5**. Гумусовый сапротроф. Мультирегиональный ареал, плурирегиональный географический элемент (Вассер, 1980). Встречается в хвойных, лиственных и смешанных лесах, в садах и парках. Часто и обильно. Повсеместно. Съедобен.

Из *C. nebularis* (Говорушки серой) выделен особый фитогемагглютинин anti-A1 (Tery, 1953).

Говорушки обладают антибактериальными свойствами – содержат клитоцибин, небулярин, диатретин и др., применяемые при лечении туберкулеза (Birkfeld, 1954). Во Франции клитоцибин используют при лечении эпилепсии (Хмелев, Ртищева, 1995).

Впервые доказано наличие полипренолов, особенно долихолов в экстрактах некоторых видов семейства *Tricholomataceae*, в том числе в *C. nebularis* (Баянзина и др., 2005; Кукина и др., 2007). Полипренолы и долихолы – ценные физиологически активные нетоксичные соединения. Высокая биологическая активность полипренолов и особенно долихолов позволяет рассматривать говорушки серые, как источник биологически активных соединений широкого спектра действия.

Coprinus comatus (O.F. Müll.) Pers. (1797) – *Coprinus ovatus* (Schaeff.) Fr. (1838). (*Coprinaceae*, *Agaricales*). Собран в окр. п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 11.09.2008, выделен в культуру 22.10.2008, **штамм КБ-08/1**. Гумусовый сапротроф. Предпочитает удобренные почвы, унавоженные места. Мультирегиональный ареал, плюрирегиональный географический элемент. Встречается очень часто, преимущественно вне леса, на газонах, травянистых обочинах дорог. Повсеместно. Съедобен.

C. comatus (Навозник лохматый или Н. белый) содержит яд коприн, который используют в медицине при лечении алкоголизма (Денисова, 1998). Биоактивными компонентами *C. comatus* – являются углевод (1-3)-β-глюкан, содержащийся в экстракте полисахаридов (Yang et al., 2003) и водорастворимый полисахарид фукоглоктан (Fan et al., 2006). Водный экстракт проявляет антиопухолевую активность (Gu, Leonard, 2006), белок у3, выделенный из экстракта плодовых тел, подавляет развитие рака желудка (Wu et al., 2003). Содержит метаболит эрготионеин, проявляющий антиоксидантную активность (List, 1957; Бадалян и др., 2003). Проявляет антимикробную активность (Ершова и др., 2001).

Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst. (1881) – *Boletus pinicola* Sw. (1810). (*Fomitopsidaceae*, *Fomitopsidales*). Собран в окр. садового общества «Колос», п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 02.07.2008, выделен в культуру 18.08.2008, **штамм К-08/6**; в окр. п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 29.09.2008, выделен в культуру 07.10.2008, **штамм К-08/37**; в Караканском бору, Новосиб. обл., 15.08.2008, выделен в культуру 07.10.2008, **штамм КL-2**; в окр. Академгородка г. Новосибирска, 25.08.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм П-8**. Многолетний, ксерофил, факультативный паразит, вызывает бурую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на пнях, сухостойных, валежных стволах *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula* и на других породах, в различных типах леса. Очень часто. Повсеместно.

F. pinicola (Фомитопсис сосновый, трутовик окаймленный) благотворно действует на легкие и желудок, проявляет кровоостанавливающее, седативное действие, проявляет противоопухолевые

свойства (Денисова, 1998). В народной медицине отвар этого гриба используется как хорошее слабительное средство (Хмелев, Ртищева, 1995). На востоке Канады этот трутовик, известный как “*Mech quah*”, используют в качестве кровоостанавливающего, а также как рвотное средство для очищения желудка. Американская Фармакопея XIX века рекомендовала трутовик окаймленный при устойчивых скачкообразных лихорадках, хронических диареях, дизентерии, желтухе, (Денисова, 1998). Можно использовать для снятия боли (Melzig et al., 1996).

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. (1887) – *Boletus applanatus* Pers. (1800); *Ganoderma lipsiense* (Batsch) G.F. Atk. (1908). (*Ganodermataceae*, *Ganodermatales*). Найден в окр. д. Малиновка, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 27. 07. 2008, выделен в культуру 11.08.2008, **штамм М-08**. Многолетний, ксерофил, факультативный паразит, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на валежных ветвях, стволах, на сухостойных стволах, пнях *Betula pendula*, *Populus tremula* и на других породах, в различных типах леса. Очень часто. Повсеместно.

G. applanatum (Трутовик плоский) используют при раке пищевода, ревматическом туберкулезе, для уменьшения мокроты, ослабления диспепсии, как болеутоляющее и жаропонижающее средство (Денисова, 1998), а также для повышения общего тонуса организма, снятия усталости и сонливости (Хмелев, Ртищева, 1995). Установлен антимикробный эффект экстрактов против широкого круга бактерий (Smania et al., 1999). Проявляет цитостатический эффект (Chairul et al., 1991; Chairul, 1994). Можно использовать для снятия боли (Melzig et al., 1996).

Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. (1888) – *Polyporus annosus* Fr. (1821); *Fomitopsis annosa* (Fr.) P. Karst. (1881). (*Perenniporiaceae*, *Perenniporiales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, Новосиб. обл., 10.10.2008, выделен в культуру 22.10.2008, **штамм С-08/4**. Многолетний, мезофил, факультативный паразит, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент бореальный. Встречается на пнях, корнях, у основания стволов *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Padus avium*, в сосновых и смешанных березово-сосновых лесах. Обычен. Повсеместно.

H. annosum (Корневая губка) используют при раке, предраковых заболеваниях и для прижигания ран при укусах змей (Денисова, 1998). Экстракт плодовых тел проявляет иммуномодулирующую активность и цитотоксический эффект к грамм отрицательным бактериям (Jacqueline et al., 2002).

***Hypholoma* sp.** (*Strophariaceae*, *Agaricales*). Найден в окр. садового общества «Колос», п. Кольцово Новосибирского р-на, 02. 07. 2008, выделен в культуру 18.08.2008, **штамм К-08/3**. Ксилотроф.

Некоторые виды этого рода ядовиты, но в определенных дозах могут быть использованы в качестве слабительного и рвотного средства при желудочно-кишечных заболеваниях (Bauchet, 1961).

Inonotus obliquus (Ach. ex Pers.) Pilat, 1942. – *Boletus obliquus* Ach. ex Pers. (1801). (*Inonotaceae*, *Hymenochaetales*). Найден в окр. ст. Лосиха, Первомайского р-на, Алт. кр., 03.06.2008, выделен в культуру 11.08.2008, **штамм СА**. Плодовые тела однолетние, но стерильная форма существует несколько лет, мезофил, факультативный паразит, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент бореальный. Плодовые тела встречаются на валежных стволах, стерильные наросты – на живых стволах *Betula pendula*, в березовых и смешанных березово-сосновых лесах. Обычен. Повсеместно.

I. obliquus (Березовый гриб, чага) – наросты на живых березах применяли издавна в Европейской части России, на Урале, в Сибири, а также в Прибалтийских странах и Польше для лечения различных желудочно-кишечных заболеваний (язвы, гастриты, полипозы), при туберкулезе, болезнях печени, сердца, как дезинфицирующее средство, а иногда и при раке губы, кожи, желудка, легких, прямой кишки (Molitoris, 1994; Денисова, 1998). Отвар гриба снижает артериальное и венозное давление, пульс, уровень сахара в крови. Сведения о широком использовании чаги в русской народной медицине приводятся в травниках и лечебниках XIX столетия (Денисова, 1998; Кытманов, 1893). Чага повышает защитные реакции организма, активизирует обмен веществ в мозговой ткани, действует противовоспалительно при внутреннем и местном применении, задерживает рост опухолей или полностью их излечивает (Мартынова, 1959; Kahlos, 1987; Burczyk, 1996). Jiang и др. (2007) выделили четыре компонента чаги: инотодиол, ланостерол, 3 гамма-гидрокси-ланоста-8,24-диен-21-кислоту и маннитол, которые подавляют рост опухолевых клеток, причем инотодиол имеет высокую активность превращать колонии клеток, устойчивые к доксорубину, устойчивые к гепатиту G2. Эти авторы впервые показали, что инотодиол может ингибировать устойчивость колоний раковых клеток к лекарственным препаратам (MDR resistance). Показана иммуномодулирующая активность, антивирусный эффект против вируса иммунодефицита человека и гриппа, отмечено, что *I. obliquus* регулирует путь ответа цитокинина и интерлейкина (Ichimura et al., 1998). Меланиновый комплекс проявляет антиоксидантную и генопротекторную активность (Babitskaya et al., 2002).

Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill (1920) – *Boletus sulphureus* Bull. (1789). (*Phaeolaceae*, *Fomitopsidales*). Найден в Советском р-не г. Новосибирска, в частном секторе, 13.06.2007, выделен в культуру 15.07.2007, **штамм К-07**. Однолетний, мезофил, факультативный паразит, вызывает бурую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на живых и мертвых стволах *Larix sibirica*, *Populus tremula*, *Populus nigra*, *Quercus robur*, в лиственнично-пихтово-осиновых лесах, кедрово-лиственничных, в пойменных лесах, в парках. Редок на равнине, в горах обычный вид. Распространение: Алт. кр., Тальменский р-н, в окр. с. Луговское, Краснощековский р-н,

в окр. п. Тигирек; Новосиб. обл., в окр. Академгородка г. Новосибирска; Салаир; ГА: Онгудайский, Усть-Коксинский, Усть-Канский р-ны.

Капич и др. (2004) приводит данные о каротиноидах, которые были выделены из *L. sulphureus* (Серно-желтого трутовика), обладающих антиоксидантной, радиопротекторной и антивирусной активностью; спиртовые экстракты мицелия обладают иммуномодулирующим действием, могут нормализовать биохимические показатели и показатели кроветворной системы лабораторных животных при влиянии на них неблагоприятных факторов окружающей среды. Понижает концентрацию глюкозы в крови (Sato et al., 2002). Также обнаружена антимикробная активность (Тихонова и др., 2001, 2002).

Lentinus cyathiformis (Schaeff.) Bres. (1929) – *Favolus cyathiformis* E.F. Malysheva, Malysheva & Zmitr (2004). (*Lentinaceae*, *Poriales*). Найден в окр. садового общества «Колос», п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 02.07.2008, выделен в культуру 18.08.2008, **штамм К-08/1**. Ксилотроф. Чаще встречается на древесине лиственных пород в широколиственных насаждениях (Змитрович и др., 2004). В Сибири отмечен на древесине хвойных. Вызывает белую гниль. Тип ареала евразийский. Географический элемент неморальный. Встречается в лиственных, смешанных и хвойных лесах. В горных районах растет в темнохвойных лесах. На юге Сибири довольно редок.

Лекарственные свойства *L. cyathiformis* (Пилолистника бокаловидного) не изучены. Однако известно, что представитель данного рода *Lentinus edodes* (Berk.) = *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler (1976) широко применяется в китайской медицине. В дальнейшем планируется изучение антивирусной активности *L. cyathiformis*.

Lenzites betulina (L.) Fr. (1838) – *Agaricus betulinus* L. (1753). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Найден в парковой зоне Академгородка г. Новосибирска, 04.09.2008, выделен в культуру 07.10.2008., **штамм ПА-4**. Однолетний, ксерофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на валежных ветвях, стволах, пнях *Betula pendula*, в березовых, в смешанных березово-сосновых лесах. Часто. Повсеместно.

Экстракты из *L. betulina* (Лензитеса березового) проявляют противоопухолевую активность (Ikekawa et al., 1968; Ohtsuka et al., 1973; Ren et al., 2006). Биоактивные компоненты бетулинан А и бетулинан Б, проявляют антиоксидантную активность (Lee et al., 1996), а эргостерол пероксид и 911-дигидроэргостерол пероксид – иммуносупрессорную (Fujimoto et al., 1994). Антимикробная активность обнаружена у различных типов экстрактов по отношению к *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus subtilis* (Yamac, 2006).

Lycoperdon molle Pers. (1801). (*Lycoperdaceae*, *Lycoperdales*). Собран в Караканском бору, Новосибир. обл., 31.08.2008, выделен в культуру 22.10.2008, **штамм КЛ-7**. Гумусовый сапротроф. Мультирегиональный ареал, плюрирегиональный

географический элемент. Встречается в лиственных и смешанных лесах, парках, на газонах. Часто, местами обильно. Повсеместно.

Дождевики индейские племена традиционно использовали как универсальное кровоостанавливающее средство. Характерно, что это наблюдается у народов всех стран и континентов (Денисова, 1998; Хмелев, Ртищева, 1995).

Panellus stipticus (Bull.) P. Karst. (1879) – *Agaricus stypticus* Bull. (1783); *Panus stypticus* (Bull.: Fr.) Fr. (1838). (*Tricholomataceae, Agaricales*). Собран в окр. Академгородка г. Новосибирска, 15.09.2008, выделен в культуру 07.10.2008, **штамм Г-08/11**. Ксилотроф. Растет на сухостое, пнях и валеже лиственных пород. Вызывает белую гниль. Мультирегиональный географический элемент, космополит. Встречается в лиственных и смешанных лесах, на равнине и в горах. Часто. Повсеместно.

P. stipticus (Панеллюс вяжущий) обладает вяжущими свойствами, наружно используют как кровоостанавливающее средство (Денисова, 1998).

Phellinus igniarius (L.) Quel., 1886. – *Boletus igniarius* L. (1753). (*Phellinaceae, Hymenochaetales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 10.10.2008, выделен в культуру 12.11.2008, **штамм С-08/6**. Многолетний, мезофил, факультативный паразит, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на живых, на сухостойных стволах *Salix* spp., *Betula pendula*, *Populus tremula*, в пойменных, в березово-осиновых лесах. Часто. Повсеместно.

Ph. igniarius (Ложный трутовик) используют в качестве антидота при отравлениях, «как успокаивающий «диуретик», применяют как стимулятор пищеварения, при диареях, крови в моче, маточных кровотечениях, при белях (Денисова, 1998); в народной медицине плодовые тела трутовика ложного используют в качестве противоопухолевого средства (Хмелев, Ртищева, 1995).

Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karst. (1881) – *Boletus betulinus* Bull. (1788); *Ungulina betulina* (Bull.) Pat. (1900). (*Fomitopsidaceae, Fomitopsidales*). Найден в окр. садового общества «Колос», п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 01.09.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм К-08/20**. Однолетний, ксерофил, факультативный паразит, вызывает бурую гниль, ареал голарктический, географический элемент бореальный. Встречается на сухостойных стволах, редко на живых стволах, на валежных ветвях *Betula pendula*, в березовых и смешанных березово-сосновых лесах. Часто. Повсеместно.

P. betulinus (Трутовик березовый, березовая губка) используют как укрепляющее средство, повышающее сопротивляемость организма (Денисова, 1998). Из этого гриба выделен новый антибиотик пиптамин; выделенные тритерпеноиды уменьшают хроническое кожное воспаление (Stamets, 2002).

Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm. (1871) – *Agaricus ostreatus* Jacq. (1774); *Agaricus salignus* Pers. (1801). (*Lentinaceae, Poriales*). Собран в окр. Академгородка г. Новосибирска, 03.09.2008, выде-

лен в культуру 30.09.2008, **штамм Г-08/3**. Ксилотроф. Растет на сухостое, валеже лиственных и хвойных пород, иногда на живых деревьях. Вызывает белую гниль. Голарктический ареал, мультирегиональный географический элемент. Встречается в лиственных и смешанных лесах, в парках на равнине и в горах. Часто и местами обильно. Повсеместно. Съедобен.

P. ostreatus (Вешенка устричная, обыкновенная) в китайской медицине используют при люмбаго, онемении конечностей, для расслабления мышц и снятия мышечных контрактур (Денисова, 1998). Из гриба *P. ostreatus* выделен убиквитинподобный гликопротеин, который проявляет активность против обратной транскриптазы ВИЧ-1; лектины, полисахариды и полисахаропептиды имеют противораковое и понижающее сахар действие (Wang, 2000). Полисахаридные фракции, выделенные из клеточных стенок плодовых тел *P. ostreatus*, эффективны при ингибировании роста саркомы-180 у мышей (Патент Японии № 7512393, 1975). Экстракт *P. ostreatus* обладает антиоксидантными свойствами (Fedotov, Bugrin, 2001), иммуномодулирующими свойствами, стимулирует пролиферацию В-клеток и незначительно Т-клеток (Голощев и др., 2002). В опытах *in vitro* экстракт показывает антимикробные, антиоксидеские, радиопротекторные и радиосорбционные свойства (Герасименя, Камзолкина и др., 2001).

Pleurotus pulmonarius (Fr.) Quél. (1872) – *Agaricus pulmonarius* Fr. (1821); *Pleurotus ostreatus* f. *pulmonarius* (Fr.) Pilát (1933). (*Lentinaceae, Poriales*). Собран в окр. садового общества «Колос», п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 02.07.2008, выделен в культуру 07.10.2008, **штамм К-08/2**. Ксилотроф. Растет на усыхающих деревьях, сухостое и валеже лиственных пород, редко на хвойных. Вызывает белую гниль. Евразийский тип ареала, неморальный географический элемент. Встречается в лиственных и смешанных лесах, дендропарках. Нередко. Повсеместно.

Водный экстракт *P. pulmonarius* (Вешенки легочной) проявляет сильнодействующий антигипергликемический эффект в сочетании с глибуридом (Badole et al.). Экстракты плодовых тел проявляют противовирусную активность по отношению к вирусу HIV-1 RT иммунодефицита человека (Jianbin et al., 2007), а также антиоксидантную, противовоспалительную и противоопухолевую активность (Jose et al., 2002).

Polyporus badius (Pers.) Schwein. (1832) – *Boletus badius* Pers. (1801); *Boletus durus* Timmerm. (1788); *Polyporus durus* (Timmerm.) Kreisel (1984); *Polyporus picipes* Fr. (1838); *Royoporus badius* (Pers.) A.B. De (1997). (*Polyporaceae, Polyporales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 10.10.2008, выделен в культуру 01.11.2008, **штамм С-08/13**. Однолетний, мезофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на валежных стволах, пнях *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Salix* spp., в смешанных березово-сосновых лесах, в пойменных биотопах. Редко. Повсеместно.

Секрет, выделенный из клеток *P. badius* (Полипоруса каштанового) содержит липополисахарид CD 14+, экстракт плодовых тел задерживает развитие грамм отрицательных бактерий и связывают их эндотоксины, разрушающие клетки млекопитающих, проявляет иммуномодулирующую активность (Jacqueline et al., 2002).

Polyporus tuberaster (Jacq.) Fr. (1815) – *Boletus tuberaster* Jacq. (1796); *Polyporus coronatus* Rostk. (1848); *Polyporus forquignonii* Quel. (1884); *Polyporus lentus* Berk. (1860). (*Polyporaceae*, *Polyporales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 10.10.2008, выделен в культуру 01.11.2008, **штамм С-08/5**. Однолетний, мезофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. Встречается на корнях *Betula pendula* и древесных остатках погребенных земель, на почве по лесным дорогам в различных типах леса. Очень редко. Распространение: Алт. кр., Первомайский р-н., в окр. ст. Лосиха, Курьинский р-н., в окр. с. Колывань; Новосибир. обл., лесостепная зона.

P. tuberaster (Полипорус клубненосный) использовали при лихорадке и заболеваниях, сопровождающихся сыпью (Денисова, 1998). Достоверных данных о наличии медицинских свойств нет, хотя в литературе его рассматривают вместе с другими лекарственными грибами.

Stropharia aeruginosa (Curtis) Quél. (1872) – *Agaricus aeruginosus* Curtis (1786); *Pratella aeruginosa* (Curtis) Gray (1821); *Psilocybe aeruginosa* (Curtis) Noordel. (1995). (*Strophariaceae*, *Agaricales*). Собран в окр. Академгородка г. Новосибирска, 15.09.2008, выделен в культуру 07.10.2008, **штамм Г-08/10**. Гумусовый сапротроф. Растет в хвойных и смешанных лесах на почве с толстым слоем гумуса или на прошлогоднем опаде. Евразийско-американский ареал, голарктический географический элемент. Встречается часто. Повсеместно. Малоизвестный съедобный гриб.

Биоактивными компонентами *S. aeruginosa* (Строфариин синевато-зеленой) являются тритерпеноид аэругоназол и различные липиды (Shiono et al., 2005; Dembitsky et al., 1992, 1993). Экстракт полисахаридов проявляет противоопухолевую активность (Ohtsuka et al., 1973) и нейромодуляторный эффект (Moldavan et al., 2001).

Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd (1924) – *Boletus hirsutus* Wulfen (1788); *Coriolus hirsutus* (Wulfen) Pat. (1897). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Найден в окр. п. Кольцово, Новосибирского р-на, Новосиб. обл., 16.09.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм К-08/30**. Однолетний, ксерофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал голарктический, географический элемент мультизональный. Встречается на валежных ветвях *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix* spp, *Padus avium*, в березовых и смешанных березово-сосновых закустаренных лесах. Очень часто. Повсеместно.

T. hirsuta (Траметес жестковолосистый) применяют при легочных заболеваниях, для снятия жара и испарины, успокоения кашля, ускорения регенерации мышечной ткани (Денисова, 1998).

Trametes ochracea (Pers.) Gilb. & Ryvarden (1987) – *Boletus ochraceus* Pers. (1794); *Coriolus zonatus* (Nees) Quel. (1886). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 03.09.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм С-08/1**. Однолетний, ксерофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал голарктический, географический элемент мультизональный. Встречается на пнях *Betula pendula* в березовых и смешанных березово-сосновых лесах. Очень часто. Повсеместно. Пока нет данных о лекарственных свойствах данного вида. Однако из многих видов данного рода выделены ряд соединений эффективных при лечении различных патологий. Планируется изучение антивирусной активности *T. ochracea* (Траметеса охряного).

Trametes gibbosa (Pers.) Fr. (1838) – *Merulius gibbosus* Pers. (1795); *Pseudotrametes gibbosa* (Pers.) Bondartsev & Singer (1944). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 03.09.2008, выделен в культуру 22.10.2008, **штамм Г-08/2**. Однолетний, мезофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал голарктический, географический элемент неморальный. Встречается на пнях, сухостойных, валежных стволах *Populus tremula*, *Betula pendula*, в березовых, смешанных березово-сосновых, сосново-березово-осиновых лесах. Очень часто. Повсеместно.

Полисахариды *T. gibbosa* (Траметеса горбатого) обладают противовоспалительной и вазопротекторной активностью (Czarnecki, Grzybek, 1995). Экстракты мицелиальной культуры проявляют антиопухолевую активность (Ohtsuka et al., 1973; Ren et al., 2006; Yassin et al., 2008), антивирусный эффект (Mlinaric et al., 2005).

Trametes suaveolens (L.) Fr. (1838) – *Boletus suaveolens* L. (1753) – *Fomitopsis odoratissima* Bondartsev (1950). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 15.09.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм С-08/2**. Однолетний, мезофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал голарктический, географический элемент мультизональный. На валежных стволах, ветвях *Populus tremula*, *Salix* spp., в пойменных биотопах. Часто. Повсеместно.

Экстракт плодовых тел проявляет противовирусную активность по отношению к вирусу HIV-1 RT иммунодефицита человека (Jianbin et al., 2007).

Trametes versicolor (L.) Lloyd (1921) – *Boletus versicolor* L. (1753); *Coriolus versicolor* (L.) Quel. (1886). (*Coriolaceae*, *Coriolales*). Найден в окр. Академгородка г. Новосибирска, 03.09.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм Г-08/1**; там же 25.08.2008, выделен в культуру 30.09.2008, **штамм П-15**; в окр. садового общества «Ключи», Новосибирского р-на, 02.09.2008, выделен в культуру 22.10.2008, **штамм К-08/17**. Однолетний, ксерофил, ксилосапротроф, вызывает белую гниль, ареал мультирегиональный, географический элемент мультизональный. На пнях, валежных ветвях, стволах, сухостойных стволах *Betula pendula*, *Padus avium*, в березовых, в смешанных березово-сосновых лесах, в садах и парках. Очень часто. По-

всеместно.

T. versicolor (Траметес разноцветный) используют как противовоспалительное при заболевании верхних дыхательных путей, мочевого и пищеварительного тракта, болезнях печени, включая гепатит В и хронические гепатиты, а также при ослаблении общего иммунитета, обладает антивирусными, антимикробными, антираковыми, антиоксидантными свойствами (Денисова, 1998; Jacqueline et al., 2002; Stamets, 2002). Было изучено подавление ВИЧ-1 экстрактом *T. versicolor*, содержащим гликопротеины (Tochikura et al., 1987; Collins and Ng, 1997). Из мицелиальной культуры получен коммерческий препарат «Крестин», поддерживающий клетки килеры иммунной системы (Stamets, 2002).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на данный момент в коллекцию культур выделено 28 штаммов 24 видов базидиальных грибов, произрастающих на юге Западной Сибири. Большинство видов являются космополитами и запасы их в Западной Сибири достаточно велики. Практически все виды из созданной коллекции обладают лекарственными свойствами и представляют разносторонний интерес для медицины.

В настоящее время проводится изучение биологически активных веществ в плодовых телах некоторых видов агариковых грибов (*Agaricales*), ранее не обнаруженных в грибах. Начато изучение биологически активных соединений сибирских штаммов созданной коллекции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Бадалян, Ц.М. Исследование антиоксидантной активности у базидиальных макромицетов / Ц.М. Бадалян, А.В. Гаспарян, Н.Ж. Гарибян // Микология и фитопатология. – 2003. – Т. 37. – Вып. 5. – С. 63-68.
- Баяндина, И.И. Грибы как источник полипренолов / И.И. Баяндина, И.А. Горбунова, Т.П. Кукина // Успехи медицинской микологии. – М.: Национальная академия микологии, 2005. – С. 195.
- Белова, Н.В. Перспективы использования биологически активных соединений высших базидиомицетов в России / Н.В. Белова // Микология и фитопатология. – 2004. – Т. 38. – вып. 2. – С. 1-7.
- Бекетова, Г.В. Клиническая эффективность микотона в лечении хронических поражений верхних отделов пищеварительного тракта / Г.В. Бекетова, Н.О. Савичук, А.В. Савичук и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Том 1. – С. 229-230.
- Бондарцева, М.А. К флоре трутовых грибов Сибири. 1. Трутовики Алтая. / М.А. Бондарцева // Новости систематики низших растений. – Л.: «Наука» Ленингр. отд-ние, 1973. – Т. 10. – С. 127-133.
- Венцовский, Б.М. Клинические исследования препарата микотон при лечении гнойных ран у роженцев / Б.М. Венцовский, В.А. Товстановская, А.Б. Прилуцкая и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 319-321.
- Власенко, В.А. Афиллофороидные дереворазрушающие грибы Алтайского края / В.А. Власенко // Перспективы развития и проблемы современной ботаники.: сб. ст. - Новосибирск, 2007. – С. 140-143.
- Власенко, В.А. Первые сведения о микобиоте дереворазрушающих грибов Тигирекского заповедника / В.А. Власенко // Современная микология в России. Том 2.: сб. ст. – М., 2008. – С. 55-56.
- Герасименя, В.П. Антимикробные, антитоксические, радиопротекторные и радиосорбционные свойства новой биологически активной добавки к пище «Экстракт мицелия вешенки «ОВО-Д» / В.П. Герасименя, О.В. Камзолкина, О.В. Ефременкова и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 265-267.
- Горбунова, И.А. Лекарственные грибы юга Западной Сибири / И.А. Горбунова, Н.В. Перова, Т.В. Теплякова // Успехи медицинской микологии. – М., 2005. – С. 259-262.
- Голощев, А.М. Очистка и изучение иммуномодулирующих свойств экстракта из плодовых тел *Pleurotus ostreatus* / А.М. Голощев, Ю.О. Максимова, М.М. Шамцян, В.И. Яковлев // Биотехнология: состояние и перспективы развития.: сб. ст. – М.: ЗАО «ПИК «Максима», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002. – С. 84.
- Горовой, Л.Ф. Препарат «Микотон», полученный из высших базидиальных грибов / Л.Ф. Горовой // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 271-273.
- Горовой, Л.Ф. Антиинфекционные свойства препарата «Микотон», созданного на основе грибных биополимеров / Л.Ф. Горовой, О.Ф. Сенюк, Г.В. Бекетова и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 273-274.
- Горшина, Е.С. Биотехнологический препарат лекарственного гриба траметеса опушенного / Е.С. Горшина, М.М. Скворцова, В.Г. Высоцкий и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 274-276.
- Денисова, Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк / Н.П. Денисова. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 1998. – 59 с.
- Ершова, Е.Ю. Обнаружение антимикробной активности у представителей рода *Coprinus* / Е.Ю. Ершова, О.В. Ефременкова, В.А. Зенкова и др. // Микология и фитопатология. – 2001. – Т. 35, - вып. 6. – С. 32-37.
- Ершова, Е.Ю. Антимикробная активность представителей рода *Coprinus* / Е.Ю. Ершова, О.В. Ефременкова, В.А. Зенкова, И.В. Толстых // Современная микология в России. Т. 1.: сб. ст. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – С. 252.
- Жуков, А.М. Дереворазрушающие грибы Приобья / А.М. Жуков // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. – М.: Наука, 1980. – С. 144-183.
- Змитрович, И.В. Плевротоидные грибы Ленинградской области (с замечками о редких и интересных восточноевропейских таксонах) / И.В. Змитрович, В.Ф. Малышева, Е.Ф. Малышева, В.А. Спирин. – СПб: Из-во ВИЗР, 2004. – 124 с.
- Капич, А.Н. Антиоксидантная, радиопротекторная и антивирусная свойства мицелиального экстракта гриба *Laetiporus sulphureus* / А.Н. Капич, Т.С. Гвоздкова, З.Б. Квачева и др. // Успехи медицинской микологии. – 2004. – Т. 3. – С. 146.
- Коваленко, А.Е. К флоре агариковых грибов Алтайского заповедника / А.Е. Коваленко // Новости систематики низших растений. – СПб.: «Наука», С. Петербург. отд-ние, 1992. – Т. 28. – С. 61-67.
- Кукина, Т.П. Полипренолы некоторых гомобазидиальных грибов (*Homobasidiomycetidae*) / Т.П. Кукина, И.А. Горбунова, И.И. Баяндина // Химия растительного сырья. – 2007. – № 3. – С. 33-38.
- Кытманов, А.И. Материалы к народной медицине Енисейского округа. Лекарственные травы / А.И. Кытманов // Труды общества врачей Енисейской губернии, 1893. – № 7. – 60 с.
- Мартынова, Е.Я. Клинические наблюдения больных раком

- желудка, легких, пищевода IV стадии при лечении чагой / Е.Я. Мартынова // Чага и ее лечебное применение при раке IV стадии. – Л., 1959. – С. 271-293.
- Милькова, Е.В. Антимикробная и регенерирующая способность биокomпонентов гриба *Lentinus edodes* (шиитаке) / Е.В. Милькова, [и др.] // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 284-285.
- Павленко, А.В. Перспективы лечения заболеваний пародонтоза микотомом / А.В. Павленко, И.П. Мазур, Н.В. Бонифатова и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 291-292.
- Перова, Н.В. Макромицеты юга Западной Сибири / Н.В. Перова, И.А. Горбунова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 158 с.
- Сенюк, О.Ф. Препарат микотон, полученный из высших базидиомицетов в лечении и профилактике различных заболеваний / О.Ф. Сенюк, Л.Ф. Горовой // Современная микология в России.: сб. ст. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – Т. 1. – С. 255-256.
- Сотникова, Н.Ю. Иммуномоделирующее действие сока гриба шиитаке in vitro / Н.Ю. Сотникова, Е.В. Милькова, О.Ю. Кузнецов, А.А. Мартенова // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 286-287.
- Теплякова, Т.В. Выделение в культуру базидиальных грибов из природных популяций юга Западной Сибири и Алтая / Т.В. Теплякова, И.Н. Михайловская, И.А. Горбунова // Современная микология в России. Т. 2.: сб. ст. – М.: Национальная академия микологии, 2008. – С. 113-114.
- Тихонова, О.В. Антимикробные свойства представителей вида *Laetiporus sulphureus* (Fr.) Bond et Sing / О.В. Тихонова, Е.Ю. Ершова, Л.М. Лурье и др. // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 313-315.
- Тихонова, О.В. Изучение глубинной культуры *Laetiporus sulphureus* / О.В. Тихонова, Л.М. Лурье, Е.Ю. Ершова и др. // Современная микология в России.: сб. ст. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – Т. 1. – С. 257.
- Вассер, С.П. Флора грибов Украины. Агариковые грибы. / С. П. Вассер. – К.: Наук. думка, 1980. – 328 с.
- Фролов, А.К. Экспериментальные подходы к изучению продуктивности и адаптогенных свойств у культивируемых высших базидиомицетов / А.К. Фролов, В.В. Кириченко, Т.А. Григоренко // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. 1. – С. 256-258.
- Хмелев, К.Ф. Нетрадиционные целители / К.Ф. Хмелев, А.И. Ртищева. – Воронеж: «Воронеж», 1995. – 64 с.
- Разумов, И.А. Высшие базидиальные грибы – продуценты антивирусных соединений / И.А. Разумов [и др.] // Современная микология в России.: сб. ст. – М., 2008. – Т. 2. – С. 518.
- Флора Салаирского края / Н.Н. Лазинский; ЦСБС СО РАН. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2007. – 252 с.
- Abel, G. Effect of lentinan on pinocytosis in mouse peritoneal macrophages and the murine macrophage cell line C4MO in vitro / G. Abel, J. Szollosi, G. Chihara, J. Fachet // Int. J. of Immunopharm. – 1986. – Vol. 8. – No. 8. – P. 919-924.
- Abel, G. Effect of lentinan and mannan on phagocytosis of fluorescent latex microbeads by mouse peritoneal macrophages: A flow cytometric study / G. Abel, J. Szollosi, G. Chihara, J. Fachet // Int. J. of Immunopharm. – 1989. – Vol. 11. – No. 6. – P. 615-621.
- Abel, G. Stimulation of human monocyte β -glucan receptors by glucan particles induces production of TNF- α and IL-1 β / G. Abel, J. Czop // Int. J. of Immunopharm. – 1992. – Vol. 14. – No. 8. – P. 1363-1373.
- Awadh, A.I.N. Antiviral activity of *Inonotus hispidus* / A.I.N. Awadh, R.A. Mothana, A. Lesnau et al. // Fitoterapia. – 2003. – No. 74. – P. 483-485.
- Babitskaya, V.G. Melanin complex from medicinal mushroom *Inonotus obliquus* (Pers.:Fr.) Pilat (Chaga) (Aphyllphoromycetidae) / V.G. Babitskaya, V.V. Scherba, N.V. Ikonnikova et al. // Int. J. of Med. Mushr. – 2002. – Vol. 4. – P. 139-415.
- Badole, S.L. Interaction of Aqueous Extract of *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quel., Champ. with Glyburide in Alloxan Induced Diabetic Mice / S.L. Badole, N.M. Patel, P.A. Thakurdesai, S.L. Bodhankar. // Oxford J., Med., Evidence-based Compl. and Alt. Med. – 2007. – Vol. 5. – No. 2. – P. 159-164.
- Barros, L. Antimicrobial activity and bioactive compounds of Portuguese wild edible mushrooms methanolic extracts / L. Barros, R. Calhelha, J. Calhelha et al. // European Food Res. and Techn. – 2007. – Vol. 225. – No. 2. – P. 151-156.
- Bauchet, J.M. Experiences sur les proprieties curatives des champignons / J.M. Bauchet // Bull. Trimestr. Soc. Mycol. France. – 1961. – Vol. 77. – No. 4. – P. 351-369.
- Bernicchia, A. Fungi Europaei. Polyporaceae s. l. / A. Bernicchia. – Edizioni Candusso, 2005. – 808 p.
- Birkfeld, A. Pilze in der Heldkunde. – 1954. – P. 3-49.
- Breitenbach, J. Fungi of Switzerland. Vol. 2: Non gilled fungi, Heterobasidiomycetes, Aphyllphorales, Gasteromycetes / J. Breitenbach, F. Kränzlin. – Verlag Mycologia, 1986. – 412 p.
- Burczyk, J. Antimitotic activity of aqueous extracts of *Inonotus obliquus* / J. Burczyk, A. Gawron, M. Slotwinska et al. // Boll Chim Farm. – 1996. – Vol. 135. – P. 306-309.
- Chairul, J.C. Applanoxidic acids A, B, C and D, biologically active tetracyclic triterpenes from *Ganoderma applanatum* / J.C. Chairul, T. Tokuyama, Y. Hayashi et al. // Phytochemistry. – 1991. – Vol. 30. – P. 4105-4109.
- Chairul, S.M. Lanostanoid triterpenes from *Ganoderma applanatum* / S.M. Chairul, Y. Hayashi // Phytochemistry. – 1994. – Vol. 35. – P. 1305-1308.
- Collins, R.A. Polysaccaropeptide from *Trametes versicolor* has potential for use against human immunodeficiency virus type 1 infection / R.A. Collins, T.B. Ng // Life Science. – 1997. – Vol. 60. – No. 25. – P. 383-387.
- Csill, K.E. Strain differences in the cytotoxic activity and TNF production of murine macrophages stimulated by Lentinan / K.E. Csill, V. Laszo, T. Laszlo et al. // Int. J. of Immunopharm. – 1996. – Vol. 18. – No. 6, 7. – P. 347-353.
- Czarnecki, R. Antiinflammatory and vasoprotective activities of polysaccharides isolated from fruit bodies of higher fungi Polysaccharides from *Trametes gibbosa* (Pers.: Fr.) Fr. (Polyporaceae) / R. Czarnecki, J. Grzybek // Phytother Res. – 1995. – Vol. 9. – No. 2. – P. 123-127.
- Dembitsky, V.M. Phospholipid and fatty acid composition of some basidiomycetes / V.M. Dembitsky, E.E. Shubina, A.G. Kashin // Phytochem. – 1992. – Vol. 31. – No. 3. – P. 845-849.
- Dembitsky, V.M. Chemical composition of fatty acids from some fungi / V.M. Dembitsky, T. Rezanka, E. Shubina // Crypt Bot. – 1993. – Vol. 3. – No. 4. – P. 383-386.
- Fan, J. Structural elucidation of a neutral fucogalactan from the mycelium of *Coprinus comatus* / J. Fan, J. Zhang, Q. Tang et al. – Carbohydr Res. – 2006. – Vol. 341. – No. 9. – P. 1130-1134.
- Fedotov, O. Mycelia antioxidizing activity of the strains of genera *Pleurotus* (Fr.) Kumm. and *Flammulina* (Curt.: Fr.) Sing. / O. Fedotov, Y. Bugrin // Uspehi mediczinski mikologii. – 2001. – Vol. 1. – P. 252-254.
- Fruehauf, J. The effect of lentinan on production of interleukin-1 by human monocytes / J. Fruehauf, G. Bonnard, R. Herberman // Immunopharm. – 1982. – Vol. 5. – No. 1. – P. 65-74.

- Fujimoto, H. Isolation and characterization of immunosuppressive components of three mushrooms, *Pisolithus tinctorius*, *Microporus flabelliformis* and *Lenzites betulina* / H. Fujimoto, M. Nakayama, Y. Nakayama, M. Yamazaki. // Chem. Pharm. Bull. (Tokyo). – 1994. – Vol. 42. – No. 3. – P. 694-697.
- Gorbunova, I.A. Medicinal mushrooms of Southwest Siberia / I.A. Gorbunova, N.V. Perova, T.V. Teplyakova // Int. J. of Med. mushr. – New York, 2005. – Vol. 7. – No. 3. P. – 403-404.
- Gilbertson, R.L. North American Polypores. Vol. 1: Abortiporus–Lindtneria / R.L. Gilbertson, L. Ryvarden. – Oslo: Fungiflora, 1986. – P. 1–433.
- Gilbertson, R.L. North American Polypores. Vol. 2 : Megasporoporia–Wrightoporia / R.L. Gilbertson, L. Ryvarden. – Oslo: Fungiflora, 1987. – P. 437–885.
- Gu, Y.H. In vitro effects on proliferation, apoptosis and colony inhibition in ER-dependent and ER-independent human breast cancer cells by selected mushroom species / Y.H. Gu, J. Leonard // Oncol Rep. – 2006. – Vol. 15. – No. 2. – P. 417-423.
- Hawksworth, D.L. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th edit / D.L. Hawksworth, P.M. Kirk, B.C. Sutton, D.N. Pegler. – Wallingford: CAB International, 1995. – 616 p.
- Ichimura, T. Inhibition of HIV-1 protease by water-soluble lignin-like substance from an edible mushroom, *Fusco- poria oblique* / T. Ichimura, O. Watanabe, S. Maruyama S. // Biosc., Biotechn., Biochem. – 1998. – Vol. 62. – P. 575-577.
- Ikekawa, T. Anti-tumor action of some basidiomycetes, especially *Phellinus linteus* / T. Ikekawa, M. Nakanishi, N. Uehara et al. // Jap. J. Cancer Res. – 1968. – Vol. 59. – P. 155-157.
- Jacqueline, K. The influence of Selected Higher Basidiomycetes on the Binding of Lipopolysaccharide to CD 14+ Cells and on the Release of Cytokines / K. Jacqueline, W. Sabine, L. Urlike // Int. J. of Med. Mushr. – 2002. – Vol. 4. – P. 229-235.
- Jiang, J.H. The anti-tumor activity and MDR reversal properties of constituents from *Inonotus obliquus* / J.H. Jiang, Y. Dou, Y.J. Feng et al. // Mikologia i fitopatologia. – 2007. – Vol. 41. – No. 5. – P. 455-460.
- Jianbin, W. A. peptide with HIV-1 reverse transcriptase inhibitory activity from the medicinal mushroom *Russula paludosa* / W. A. Jianbin, H.X. Wang, T.B. Ng. // Peptides. – 2007. – Vol. 28. – No. 3. – P. 560-565.
- Jose, N. Antioxidant, anti-inflammatory, and antitumor activities of culinary-medicinal mushroom *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quel. (Agaricomycetidae) / N. Jose, T.A. Ajith, K.K. Jananrdhanan // Int. J. of Med.Mushr. – 2002. – Vol. 4. – P. 329-335.
- Kahlos, K. Antitumor activity of some compounds and fractions from an n-hexane extract of *Inonotus obliquus* in vitro / K. Kahlos, L. Kangas, R. Hiltunen // Acta Pharm. Fennica. – 1987. – Vol. 96. – P. 33-40.
- KerEkgarto, C. Strain differences in the cytotoxic activity and TNF production of murine macrophages stimulated by lentinan / C. KerEkgarto, L. Virag, L. Tanko et al. // Int. J. of Immunopharm. – 1996. – Vol. 18. – No. 6, 7. – P. 347-353.
- Lee, I.K. Betulinans A and B, two benzoquinone compounds from *Lenzites betulina* / I.K. Lee, B.S. Yun, S.M. Cho et al. // J. Nat. Prod. – 1996. – Vol. 59. – No. 11. – P. 1090-1092.
- List, P.H. Occurrence of ergothioneine in shaggy-mane, *Coprinus comatus* / P.H. List // Arch Pharm Ber Dtsch Pharm Ges. German. – 1957. – Vol. 290 (62). – No. 11. – P. 517-520.
- Melzig, M.F. Screening of selected basidiomycetes for inhibitory activity on neutral endopeptidase (NEP) and angiotensin-converting enzyme (ACE) / M.F. Melzig, S. Pieper, W.E. Siems et al. // Pharmazie. – 1996. – Vol. 51. – P. 501-503.
- Mikiashvili, N. Comparative Study of Lectin Activity of Higher Basidiomycetes / N. Mikiashvili, V. Elisashvili, S.P. Wasser, E. Nevo // Int. J. of Med. Mushr. – 2006. – Vol. 8. – No.1. – P. 31-38.
- Mlinaric, A. Screening of selected wood-damaging fungi for the HIV-1 reverse transcriptase inhibitors / A. Mlinaric, J. Kac, F. Pohleven // Acta Pharmacology. – 2005. – No. 55. – P. 69-79.
- Moldavan, M.G. Effects of some higher Basidiomycetes extracts on the neurons activity / M.G. Moldavan, G.A. Grodzynska, S.P. Wasser, V.M. Storozhuk // Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal. – 2001. – Vol. 58. – No. 2. – P. 220–228.
- Molitoris, H.P. Mushrooms in medicine / N.P. Molitoris // Folia Microbiology. – 1994. – Vol. 39. – P. 91-98.
- Nordic Macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. – Copenhagen: Nordsvamp, 1992. – 475 p.
- Nordic Macromycetes. Vol. 3. Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gastromycetoid Basidiomycetes. – Nordsvamp - Copenhagen, 1997. – 444 p.
- Nunes, M. Polyporus (Basidiomycotina) and Related Genera / M. Nunes, L. Ryvarden. – Oslo: Fungiflora, 1995. – 85 p.
- Nunes, M. East asian Polypores. Vol. 1: Ganodermataceae and Hymenochaetaceae. Synopsis Fungorum 13 / M. Nunes, L. Ryvarden. – Oslo: Fungiflora, 2000. – 168 p.
- Nunes, M. East asian Polypores. Vol. 2: Polyporaceae s. lato. Synopsis Fungorum 14 / M. Nunes, L. Ryvarden. – Oslo: Fungiflora, 2001. – P. 169-522.
- Ohtsuka, S. Polysaccharides having an anticarcinogenic effect and a method of producing them from species of Basidiomycetes / S. Ohtsuka, S. Ueno, C. Yoshikumi et al. // UK Patent 1331513, 26 September, 1973.
- Quang, D. N. Inedible Mushrooms: A Good Source of Biologically Active Substances / D. N. Quang, T. Hashimoto, Y. Asakawa // The Chemical Record. – 2006 - Vol. 6. – 79-99.
- Ren, G. Evaluation of cytotoxic activities of some medicinal polypore fungi from China / G. Ren, X.Y. Liu, H.K. Zhu et al. // Fitoterapia. – 2006. – Vol. 77. – No. 5. – P. 408-410.
- Ryvarden, L. The genus *Inonotus*. Synopsis Fungorum 21 / L. Ryvarden. – Oslo: Fungiflora, 2005. – 149 p.
- Ryvarden, L. European Polypores. Part 1: Abortiporus-Lindtneria. Synopsis Fungorum 6 / L. Ryvarden, R.L. Gilbertson. – Oslo: Fungiflora, 1993. – P. 1-387.
- Ryvarden L., Gilbertson R. L. European polypores. Part 2: Meripilus-Tyromyces / L. Ryvarden, R.L. Gilbertson. Synopsis Fungorum 7. – Oslo: Fungiflora, 1994. – P. 388–743.
- Sato, M. Dehydrotrametenolic acid induces preadipocyte differentiation and sensitizes animal models of noninsulin-dependent diabetes mellitus to insulin / M. Sato, T. Tai, Y. Nunoura et al. // Biol. Pharm. Bull. – 2002. – Vol. 25. – P. 81-86.
- Shiono, Y. Three lanostane triterpenoids from the fruiting bodies of *Stropharia aeruginosa* / Y. Shiono, H. Sugawara, N. Kurihara et al. // J. Asian Nat. Prod. Res. – 2005. – Vol. 7. – No. 5. – P. 735-40.
- Simon, B. Hydroxylated unsaturated fatty acid from cultures of a *Filoboletus* species / B. Simon, T. Anke, O. Sterner // Phytochemistry. – 1994. – Vol. 36. – N. 3. – P. 815-816.
- Smania, A.Jr. Antibacterial activity of steroidal compounds isolated from *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. (Aphyllophoromycetideae) fruit body / A.Jr. Smania, F.

- Delle Monache, E.F. Smania, R.S. Cuneo // Int. J. of Med. Mushr. – 1999. - Vol. 1. – P. 325-330.
- Stamets, P. MycoMedicinals / P. Stamets // An Informational Yreatise on Mushrooms: Printed in China, 2002. – 96 p.
- Tery, A. Specific anti-A1 phytoagglutinin in fungus *Clitocybe nebularis* (Fr.) Quelet. / A. Tery, E. Sutton, J. Moullec // Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des sciences. – 1953. - Vol. 237. - No. 23. – P. 1566-1568.
- Tochikura, T.S. A biological response modifier, PSK, inhibits human immunodeficiency virus infection in vitro / T.S. Tochikura, H. Nakashima, K. Hirose, N. Yamamoto // Biochem. Biophys. Res. Comm. – 1987. - Vol. 148. – P. 726-733.
- Yamac, M. Antimicrobial activities of fruit bodies and/or mycelial cultures of some mushroom isolates / M. Yamac, F. Bilgili. // Pharm. Biol. – 2006. - Vol. 44. - No. 9. – P. 660-667.
- Yang, X. The quantification of (1, 3)- β -glucan in edible and medicinal mushroom polysaccharides by using limulus G test / X. Yang, M. Wan, Mi.K. Feng et al. – Mycosystema. – 2003. - Vol. 22. - No. 2. – P. 296–302.
- Yassin, M. Substances from the medicinal mushroom *Daedalea gibbosa* inhibit kinase activity of native and T315I mutated Bcr-Abl / M. Yassin, S.P. Wasser, J. Mahajna // Int. J. Oncol. – 2008. - Vol. 32. - No. 6. – P. 1197-1204.
- Wang, H.X. Isolation of a novel ubiquitin-like protein from *Pleurotus ostreatus* mushroom with anti-human immunodeficiency virus, translation-inhibitory and ribonuclease activities / H.X. Wang, T.B. Ng. // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 2000. – P. 256, 587-593.
- Wu, L. Purification and activities of an alkaline protein from mushroom *Coprinus comatus* / L. Wu, Z. Wu, Q. Lin et al // Wei Sheng Wu Xue Bao. Chinese. – 2003. - Vol. 43. - No. 6. – P. 793-798.
- Zhukov, E.A. Aphyllophorales (Basidiomycetes) From Central Siberia / E.A. Zhukov // Mycotaxon. – 1995. - Vol. 53. – P. 437-445.

Поступила в редакцию 2 марта 2009 г.
Принята к печати 13 марта 2009 г.