

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАЗИДИАЛЬНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ (BASIDIOMYCOTA) РАМОНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. М. Мелькумов, А. С. Золототрубова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Поступила в редакцию 11.01.2017 г.

Аннотация. В статье приводятся новые данные о видовом составе и фармацевтических особенностях базидиальных макромицетов Рамонского района Воронежской области. Подавляющее число видов относится к порядку Agaricales (25 видов), меньшее – к Cantharellales, Gloeophyllales, Gomphales, Phallales, Pezizales и Tremellales (1). Среди выявленных таксонов базидиомицетов 28 представителей обладает фармацевтическими свойствами.

Ключевые слова: базидиальные макромицеты, фармацевтические особенности, Воронежская область.

Abstract. The article presents new data on the species composition and pharmaceutical features of basidial macromycetes of the Ramonsky district of Voronezh region. The vast number of species is related to the order Agaricales (25 species) and the smaller one to the Cantharellales, Gloeophyllales, Gomphales, Phallales, Pezizales and Tremellales (1). Among the identified taxa of basidiomycetes 28 representatives has pharmaceutical properties.

Keywords: basidial macromycetes, pharmaceutical features, Voronezh region.

Многие представители грибных организмов обладают фармакологическими свойствами. В последние десятилетия грибами стали интересоваться как источником антибиотических и лекарственных средств. Наука о лечении грибами получила название фунготерапия.

В ряде зарубежных стран разрабатывают препараты на основе веществ, выделяемых из плодовых тел макромицетов. За последние 10 лет был открыт и идентифицирован целый ряд новых антибиотических веществ, синтезированы в промышленных масштабах экстракты, полисахариды, витамины, антиоксидантные и биологически активные вещества.

На сегодняшний день данная проблема является актуальной, так как большинство современных препаратов являются искусственно синтезированными и имеют свойство накапливаться в почках, печени и других органах, что наносит существенный вред. Органические компоненты

грибов обладают большой степенью усвояемости организмом человека, что свидетельствует о наименьшем негативном влиянии на организм.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Исследование проводилось на территории 5 стационарных участков Рамонского района Воронежской области в летне-весенний период 2014-2016 гг.: с. Малая Трещевка (N 51.915614, E 38.831199), с. Чистая Поляна (N 51.888609, E 38.828467), с. Русская Гвоздевка (N 51.814724, E 39.072252), с. Гвоздевка (N 51.83, E 39.100802), с. Хвощеватка (N 51.868483, E 39.126006).

В ходе работы использовались методики маршрутного и фотографического исследования. Собранные экземпляры приготавливались методом сушки на открытом воздухе.

Для определения макромицетов использовался стереоскопический микроскоп МБС-10, микроскопирование органов спороношения производилось при помощи микроскопа Биомед 1. Идентификация видов, обладающих фармацевти-

ческими свойствами, осуществлялась с помощью отечественных и современных определителей и монографий [1-5].

Выявленные виды макромицетов хранятся в микологическом гербарии (VOR) кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета. Актуальность всех видовых названий базидиальных грибов выверена с помощью номенклатурной базы данных MycoBank (<http://www.mycobank.org>) (по состоянию на 20.12.2016) и расположены согласно системе, представленной в 10-м издании Словаря грибов Айнсфорта и Бисби [6].

Коэффициент сходства Кульчинского [7] рассчитывался по формуле: $C_k = 1/2 * (c/a + c/b)$, где a – число видов в первой группе; b – число видов во второй группе; c – число видов, общих для обеих групп.

Коэффициент отличия Стургена – Радулеску [7] рассчитывался по формуле:

$$C_{sr} = (a + b - 3 * c) / (a + b - c).$$

Пределы значений коэффициента Кульчинского – 0 и 1, при этом значение, равное единице, указывает на полное сходство, нулевое значение – на отсутствие общих видов. Коэффициент Стургена – Радулеску изменяется в диапазоне от -1 до +1: положительные значения подтверждают существование различий, а отрицательные говорят о сходстве видовых составов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате проведенного микологического исследования было обнаружено 70 видов грибов, встречающихся на различных субстратах района исследования, относящихся к 2 отделам Ascomycota и Basidiomycota, 3 классам, 11 порядкам, 32 семействам и 50 родам (табл. 1).

Большинство выявленных видов относятся к порядку Agaricales (25 видов; 48.1 % от общего их числа). Данный порядок представлен 17 семействами (50.0% от общего числа семейств) и 24 родами (46.2% от общего числа родов).

Таблица 1

Таксономическая структура выявленных видов макромицетов

№ п/п	Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Число родов	Число видов
1	Ascomycota	Pezizomycetes	Pezizales	Discinaceae	1	1
2	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	5	8
				Coprinaceae	1	3
				Cortinariaceae	1	1
				Entolomataceae	1	1
				Hydnangiaceae	1	1
				Inocybaceae	1	2
				Marasmiaceae	1	3
				Omphalotaceae	1	2
				Pleurotaceae	1	1
				Pluteaceae	1	1
				Schizophyllaceae	1	1
				Strophariaceae	2	3
				Tricholomataceae	3	5
				Amanitaceae	1	2
				Fistulinaceae	1	1
			Mycenaceae	1	2	
			Physalacriaceae	1	1	
			Boletales	Boletaceae	2	3
				Gyroporaceae	1	1
				Paxillaceae	1	1
				Sclerodermataceae	1	1
			Suillaceae	1	1	
			Cantharellales	Cantharellaceae	1	1
			Gloeophyllales	Gloeophyllaceae	1	1
			Hymenochaetales	Hymeno-chaetaceae	3	4
				Fomitopsidaceae	4	5
				Polyporaceae	5	9
Polyporales	Ganodermataceae	1	1			
	Russulaceae	1	2			
	Gomphales	Gomphaceae	1	1		
Phallales	Phallaceae	1	1			
Tremellomycetes	Tremellales	Tremellaceae	1	1		
Итого	2	3	11	32	50	70

Порядок Polyporales представлен 15 видами (23.1%) с 2 семействами (7.7%) и 10 родами (20.5%), Boletales (5; 9.6%), включающий 5 семейства (15.4%) и 6 родов (12.8%), Hymenochaetales (4; 5.8%) с 1 семейством (3.8%) и 3 родами (5.1%), Russulales (2; 3.8%), представленный 1 семейством (3.8%) и 1 родом (2.6%). Cantharellales, Gloeophyllales, Gomphales, Phallales, Pezizales и Tremellales состоят из 1 семейства (3.8%), 1 рода (2.6%) и 1 вида (1.9%) (рис. 1).

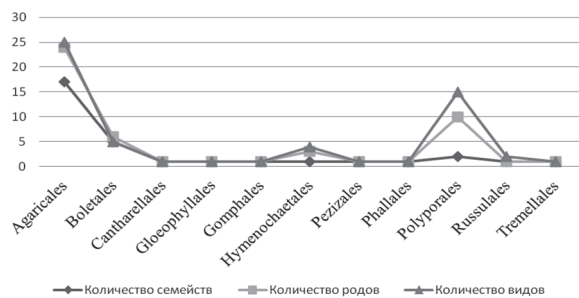


Рис. 1. Таксономическое разнообразие порядков

Наибольшее число видов грибов относится к семейству Polyporaceae (9), что составляет 12.9 % от общего числа видов, Agaricaceae (8; 11.4 %), Fomitopsidaceae (5; 7.1 %), Hymenochaetaceae (4; 5.7 %), Boletaceae, Coprinaceae, Marasmiaceae, Strophariaceae (3; 4.3 %), Amanitaceae, Inocybaceae, Mycenaceae, Omphalotaceae, Russulaceae (2; 3.2%). Семейства Cantharellaceae, Cortinariaceae, Discinaceae, Entolomataceae, Ganodermataceae, Gloeophyllaceae, Gomphaceae, Gyroporaceae, Fistulinaceae, Hydangiaceae, Paxillaceae, Phallaceae, Physalaciaceae, Pleurotaceae, Pluteaceae, Schizophyllaceae, Sclerodermataceae, Suillaceae, Tremellaceae представлено одним видом (1.4 %).

Ведущими по видовому составу являются рода *Lycoperdon*, *Marasmius*, *Polyporus*, *Trametes* (3; 4.3 %), *Amanita*, *Coprinellus*, *Crepidotus*, *Hypoholoma*, *Gymnopus*, *Mycena*, *Phellinus*, *Russula*, *Tricholoma* (2; 2.9 %). Рода *Agaricus*, *Armillaria*, *Bovista*, *Cantharellus*, *Clitocybe*, *Collibia*, *Coprinopsis*, *Cortinarius*, *Cystoderma*, *Daedalea*, *Entoloma*, *Fistulina*, *Fomes*, *Fomitopsis*, *Ganoderma*, *Gloeophyllum*, *Gyromitra*, *Gyroporus*, *Hymenochaete*, *Inonotus*, *Laccaria*, *Laetiporus*, *Leccinum*, *Macrolepiota*, *Oligoporus*, *Paxillus*, *Phallus*, *Phyllostopsis*, *Piptoporus*, *Pleurotus*, *Pluteus*, *Ramaria*, *Schizophyllum*, *Scleroderma*, *Stropharia*, *Suillus*, *Tramella*, *Trichaptum*, *Xerocomellus*, *Xerocomus* включают всего лишь по 1 виду (1.4 %).

Наибольшее число видов грибов отмечено в окрестностях села Гвоздевка (21 вид; 30.0 %); с. Ма-

лая Трещевка (17; 24.3 %), с. Чистая Поляна и с. Русская Гвоздевка (14; 29.9 %). Наиболее редко макромицеты встречались вблизи с. Хвошеватка (2; 2.9%).

В ходе микологического исследования на основе литературы [8-17] проводился анализ действия биологически активных веществ, входящих в состав плодовых тел, обнаруженных на анализируемых территориях, видов грибов с фармацевтическими свойствами (табл. 2, рис. 2).

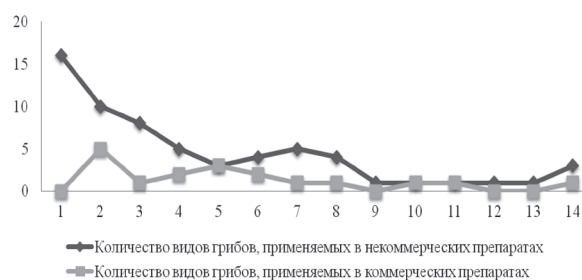


Рис. 2. Распределение видовой насыщенности обнаруженных видов грибов в соответствии с их биологически активными свойствами

Как видно из таблицы 2 и рисунка 2 подавляющее число выявленных видов грибов могут использоваться в качестве некоммерческих препаратов (26 видов; 92.9% от общего числа видов лекарственных грибов), в коммерческих целях нашли применение 10 (35.7 %).

Большинство обнаруженных фармацевтически важных видов грибов обладают противоопухолевой активностью (6 видов; 21.4 %), регулирующей работу сердечно-сосудистой системы (3; 10.7 %), антибактериальными, антипротозойными, иммуномодулирующими свойствами (2; 7.1 %). Меньшему числу видов макромицетов (1) присущи иные биологически активные свойства, что составляет 3.5 % от общего числа лекарственных базидиомицетов.

Доминирующими видами грибов, обладающих большим спектром применения в качестве продуцентов биологически активных веществ, являются *Trametes versicolor* (6; 21.4 %), *Schizophyllum commune* (5; 17.9 %), *Agaricus bisporus*, *Lycoperdon pyriforme*, *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*, *Inonotus obliquus*, *Amanita muscaria* (4; 14.3 %). Вид *Hypoholoma lateritium* используется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (1; 3.5 %).

В результате проведенного исследования для установления сходства и различия видового состава фармацевтически выгодных грибов анализируемых территорий Рамонского района проводилась статистическая обработка полученных данных с учетом коэффициенты Кульчинского и Стугрена – Радулеску (табл. 3, 4)

Таблица 2

Биологически активные вещества макромицетов района исследования

Вид гриба	Биологически активные вещества													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Agaricus bisporus</i> (J.E. Lange) Imbach.	+	+				*	*							
<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys.	+	*		+										
<i>Coprinopsis atramentaria</i> (Bull.) Redhead.	+	+					+							
<i>Lycoperdon pyriforme</i> Willd.	+	+		+	+									
<i>Cortinarius delibutus</i> Fr.	+									+				
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	+	+	+								+			
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill.	+		+											
<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	+	+		+										
<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.		+		*										
<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke.			+					+						+
<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quél.							+							
<i>Marasmius rotula</i> (Scop.) Fr.	+	*		+										
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.		*												
<i>Phallus impudicus</i> L.	+						+							+
<i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fr.) Quél.		+							+					
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	+				*									
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.		+		+	+			+						
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd		*	*	*				*			*			*
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.							+	+						
<i>Inonotus obliquus</i> (Ach. ex Pers.) Pilát	+	*	+			*								
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.						+		+				+		
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.		+			*					*			+	
<i>Gyroporus cyanescens</i> (Bull.) Quél.	+		+											
<i>Hypholoma lateritium</i> (Schaeff.) P. Kumm.							+							
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	+		+		*									
<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.						+								+
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	+		+		+									
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	+	+	+	+		+								

Примечание 1: + – некоммерческий препарат, * – коммерческий препарат (лекарственная или пищевая добавка).
 Примечание 2: 1 – противовоспалительные свойства; 2 – противоопухолевые свойства; 3 – противовирусные; 4 – антибактериальные и антипротозойные; 5 – регулирующие работу сердечно-сосудистой системы; 6 – иммуномодулирующие; 7 – при заболеваниях ЖКТ; 8 – при заболеваниях мочеполовой системы; 9 – антифунгальные; 10 – кожные болезни; 11 – гепатопротекторная; 12 – антихолестеринемическая, антилипидемическая; 13 – заболевания опорно-двигательной системы; 14 – тонизирующие почки

Таблица 3

Коэффициенты Кульчинского, полученные на различных территориях

	A	B	C	D	E
A	1	0.00	0.12	0.06	0.12
B	0.00	1	0.00	0.00	0.00
C	0.12	0.00	1	0.20	0.29
D	0.06	0.00	0.20	1	0.00
E	0.12	0.00	0.29	0.00	1

Примечание: А – с. Гвоздевка, В – с. Хвощеватка, С – с. Русская Гвоздевка, D – с. Малая Трещевка, E – с. Чистая Поляна.

Сравнение производили при помощи коэффициента Кульчинского (Ск), равного $0.5 * (c / a + c / b)$, где с – общее количество видов в двух списках, а – количество видов в первом списке и b – количество видов во втором списке (Волобуев, 2015).

Наибольшее сходство структуры видового состава лекарственных макромицетов отмечено

на территориях с. Русская Гвоздевка и с. Чистая Поляна (0.29). Наименьший коэффициент Кульчинского получен для территории с. Гвоздевка и с. Хвощеватка, с. Хвощеватка и с. Русская Гвоздевка, с. Хвощеватка и с. Малая Трещевка, с. Хвощеватка и с. Чистая Поляна, с. Малая Трещевка и с. Чистая Поляна (0.00).

Таблица 4

Коэффициенты Стугрена – Радулеску, полученные на различных территориях

	A	B	C	D	E
A	1	1.00	0.88	0.95	0.88
B	1.00	1	1.00	1.00	1.00
C	0.88	1.00	1	0.79	0.67
D	0.95	1.00	0.79	1	1.00
E	0.88	1.00	0.67	1.00	1

Примечание: А – с. Гвоздевка, В – с. Хвощеватка, С – с. Русская Гвоздевка, D – с. Малая Трещевка, E – с. Чистая Поляна.

Сравнение отличий видового состава проводили на основе коэффициента Стугрена – Радулеску, равного $(a + b - 3 * c) / (a + b - c)$, где c – общее количество видов в двух списках, b – количество видов в первом списке и a – количество видов во втором в списке.

Как видно из таблицы, наибольшим различием видового состава обладают такие территории как с. Гвоздевка и с. Хвощеватка, с. Малая Трещевка и с. Хвощеватка, с. Чистая Поляна и с. Хвощеватка, с. Малая Трещевка и с. Чистая Поляна (1.00). Меньшее значение коэффициента Стугрена – Радулеску представлено на территориях с. Русская Гвоздевка и с. Чистая Поляна (0.67).

Таким образом, можно сделать вывод, что все анализируемые территории обладают различным видовым составом макромицетов, нашедших применение в фармацевтической промышленности, что может быть связано с разными условиями произрастания в районах исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части России и Кавказа / А.С. Бондарцев. — Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1953. — 1106 с.
2. Определитель низших растений. Грибы / Л.И. Курсанов [и др.] — Москва: Советская наука, 1956. — 449 с.
3. Лессо Т. Грибы / Т. Лессо. — М.: Астрель, 2007. — 208 с.
4. Эванс Ш. Энциклопедия. Грибы / Ш. Эванс, Д. Кибби. — Москва: АСТ-Астрель, 2008. — 296 с.
5. Янсен П. Все о грибах / П. Янсен. — СПб.: СЗКЭО «КРИСТАЛЛ», 2009. — 160 с.
6. Dictionary of the Fungi // P.M. Kirk [et al.] – Wallugford: CABT Europe — UK, 2008. — 771 p.
7. Волобуев С.В. Афиллофороидные грибы Орловской области: таксономический состав, распространение, экология / С.В. Волобуев. — СПб.: Лань, 2015. — 304 с.
8. Шиврина А.Н. Биологически активные вещества высших грибов / А.Н. Шиврина. — М.-Л.: Наука, 1965. — 197 с.
9. Низковская О.П. Противоопухолевые свойства высших базидиомицетов / О.П. Низковская // Микология и фитопатология. — 1983. — 17, № 3. — С. 243–248.
10. Белова Н. В. Базидиомицеты – источники биологически активных веществ / Н.В. Белова // Растительные ресурсы. — 1991. — Вып. 2. — С. 8–17.
11. Хмелев К.Ф. Нетрадиционные целители / К.Ф. Хмелев, А.И. Ртищева. — Воронеж: Воронеж, 1994. — 64 с.
12. Феофилова Е.П. Мицелиальные грибы как источник получения новых лекарственных препаратов с иммуномодулирующей, противоопухолевой и ранозаживляющей активностями / Е.П. Феофилова // Иммунопатология. Аллергология. Инфектология. — 2004. — №1. — С. 27–32.
13. Мелькумов Г.М. Фармацевтические особенности некоторых афиллофоровых грибов / Г.М. Мелькумов // Состояние и проблемы средне-русской лесостепи: монография / гл. ред. Н.И. Простаков. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2011. — С. 199–203.
14. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях / Л. Юй [и др.] // НИИ сельского хозяйства Северо-Востока. — Киров: О-Краткое, 2009. — 320 с.
15. Филиппова И. Большая иллюстрированная энциклопедия. Лечебные грибы. Фунготерапия / И. Филиппова. — Вильнюс: UAB «Bestiry», 2013. — 120 с.
16. Матанцев А.Н. Все о лечебных свойствах грибов / А.Н. Матанцев, С.Г. Матанцева. — Вильнюс: UAB «Bestiary», 2014. — 120 с.
17. Zolototrubova A.S. Medicinal basidial macro-mycetes of the Voronezh region // A.S. Zolototrubova, G.M. Mel'kumov // Современные тенденции развития науки и технологий. — Белгород, 2015. — №8–4. — С. 75–76.

Воронежский государственный университет

Мелькумов Г. М., к.б.н., ассистент кафедры ботаники и микологии

E-mail: agaricbim86@mail.ru

Золототрубова А. С., магистр 1 года обучения кафедры ботаники и микологии

E-mail: anastasya.zol@yandex.ru

Voronezh State University

Mel'kumov G. M., candidate of Biology, assistant of chair of Botany and Mycology

E-mail: agaricbim86@mail.ru

Zolototrubova A.S., master 1 year of study in the Department of Botany and Mycology

E-mail: anastasya.zol@yandex.ru