

вития их когнитивных способностей можно считать одним из перспективных направлений для профилактики и своевременного предотвращения риска нервно-психических расстройств.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айке Д. Страх, тревога и тревожность. СПб.: Питер, 2001. 189 с.
2. Андерсон Д.Р. Когнитивная психология. М.: Питер, 2002. 494 с.
3. Петрова В.Г., Белякова И.В. Психология умственно отсталых школьников. М.: Академия, 2004. 160 с.
4. Судаков К.В. Индивидуальность эмоционального стресса // Журнал неврологии и психиатрии. 2005. № 2. С. 4-12.
5. Мамедов З.Г., Самедова Н.Ф. Моноаминергические механизмы реализации эмоционального стресса / Материалы международной междисциплинарной конференции «Стресс и поведение». М., 2001. С. 31
6. D'Esposito M. From cognitive to neuronal models of working memory// Philos.Trans. R.Soc.Lond.B.Biol. Sci. 2007. V. 362. № 1481. P. 761.

УДК 582.284

Караюсифова А.К., Гахраманова Ф.Х., Ягубова Г.Г., Мурадов П.З.
Институт микробиологии Национальной академии наук Азербайджана

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
КСИЛОТРОФНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ
В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА***

A Karayusifova, F. Gahramanova, G. Yagubova, P. Muradov
Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan

**SPECIES COMPOSITION AND SOME FEATURES OF XYLOTROPHIC
MACROMYCETES DISTRIBUTED IN AZERBAIJAN**

Аннотация. В результате проведенных исследований с 1985 г. установлено, что в экологически разных территориях Азербайджана распространено 76 видов ксилотрофных макромицетов (Aphyllophorales). Установлено, что среди этих грибов имеется немало грибов, синтезирующих различные биологические активные вещества, в том числе полиацетиленовые соединения, в структуре которых имеют неразветвленную углеродную цепь с 2-3 тройными связями и от 1-3 двойных связей. *Ключевые слова:* ксилотрофные макромицеты, вид, физиологические активные вещества, полиацетилены.

Abstract. The results of the research, which run in the forests in the various ecological territories of Azerbaijan since 1985, determined that 75 species of basidiomycetes (Aphyllophorales) are spread here. It is established that among these fungi, there are many fungi synthesized various biologically active substances, including polyasetilen compound, which structure has an unbranched carbon chain with 2 - 3 triple bonds and from 1 - 3 double bonds.

Key words: xylotrophic, species, physiological active substances, polyacetylene.

В последние годы в связи с изменением экологической ситуации на Земле, увеличением уровня инсоляции и радиации особую роль приобретает создание лекарственных препаратов и косметических средств, обладающих защитными свойствами от различных излучений. В этом аспекте высшие базидиальные грибы представляют большой интерес. Благодаря ис-

* © Караюсифова А.К., Гахраманова Ф.Х., Ягубова Г.Г., Мурадов П.З.

следованиям последних десятилетий стало известно, что базидиальные грибы являются продуцентами целого ряда биологически активных веществ [2-4, 8, 12-14]: белков, липидов, полисахаридов, органических кислот, ферментов, витаминов, полиацетиленов, и др., многие из которых являются биологически, в том числе фармакологически активными и, по сравнению с продуктами химического синтеза, менее токсичны и более эффективны при применении в медицинской практике [2, 12-13].

Учитывая тот факт, что уровень активности и количество синтезируемых базидиальными грибами биологически активных веществ изменяется даже на уровне штамма и в условиях Азербайджана имеется ряд биотопов, которые не исследованы достаточно в микологическом аспекте, в представленной работе поставлена цель исследовать видовой состав грибов, синтезирующих биологически активные вещества.

В связи с этим, начиная с 1985 г. вплоть до настоящего времени, проводится планомерное изучение ксилотрофных базидиальных грибов Азербайджанской Республики маршрутными и стационарными методами исследований [6]. Сбор материалов производился в лесах, расположенных в экологически разных территориях Азербайджана (Талышские горы – ТГ, Большой Кавказский хребет – БКХ). Для определения видового состава грибов были использованы наиболее распространенные определители [1, 9-10].

Выбор ксилотрофных (дереворазрушающих) грибов обусловлен тем, что они относятся к высшим грибам и по своей природе принадлежат к группе гетеротрофных организмов, принимающих активное участие в процессе деструкции древесины в лесных биоценозах [5-6]. Появление, расселение и существование грибов рассматриваемой группы объективно связано с древесным субстратом и типичной лесной обстановкой. Дереворазрушающие грибы, особенно их афиллофороидные (Aphyllorphorales) представители, являются очень древними организмами, которые появились на эво-

люционной сцене синхронно с архаичными древесными формациями и, соответственно, с появлением двух принципиально новых меганиш – лесной подстилки и древесины. Кроме того, актуальность изучения особенностей существования дереворазрушающих грибов еще вызвана тем, что данные грибы встречаются на мертвой древесине или живых деревьях в лесах умеренной зоны Северного полушария в целом гораздо чаще, чем ксилофильные виды грибов из других таксонов.

В результате проведенных работ в исследованных лесах выявлено 75 видов базидиальных макромицетов (табл. 1), хотя, по литературным данным, число ксилотрофных макромицетов на территории Азербайджана составляет около 200 видов [5], больше половины (около 125 видов) [7] которых относятся к агарикоидным (Agaricales) грибам.

Анализ литературных и собственных данных показал, что из обнаруженных в лесах Азербайджана макромицетов пока всего 12 видов относится к медицинским грибам, которые характеризуются способностями синтезировать физиологически активные вещества или могут служить сырьем для фармацевтической промышленности [2, 12].

Ниже приводится перечень грибов и краткая характеристика по распространению вызываемой ими гнили и свойствами, которые могут быть использованы в медицине.

1. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

Встречается во всех исследованных лесах Азербайджана (ТГ, БКХ), часто на живых или ослабленных древесных породах, таких, как дуб, граб, бук, липа, тополь. Вызывает белую гниль.

В медицинском аспекте гриб содержит вещества, повышающие общий тонус организма [11].

2. *Ganoderma lucidum* (M. A. Curtis: Fr.) P. Karst.

В ходе исследований гриб обнаружен во всех исследованных лесах Азербайджана, хотя они в БКХ распространены чаще, чем в ТГ. В основном данный гриб обнаруживается

на древесине граба и бука, иногда дуба.

Наиболее важными биологически активными соединениями, выделенными из этого гриба, являются полисахариды и тритерпены. Практически все профилактические и терапевтические эффекты, известные у трютовика лакированного, обнаружены именно у этих двух групп соединений [11-13].

Кроме того, при выращивании нами данного гриба на глюкозо-пептонной среде [4] в условиях глубинного культивирования, в составе мицелия данного гриба, а также у гриба *Trametes hirsute* и *Laetiporus sulphureus* обнаруживаются полиацетиленовые соединения с различным числом углеродных атомов и функциональных групп на концах цепи. Все обнаруженные природные грибные полиацетилены имеют неразветвленную углеродную цепь с 2-3 тройными связями и 1-3 двойными. Количество атомов углерода в них колебалось от 6 до 14. В силу своей ненасыщен-

ности полиацетилены являются веществами весьма неустойчивыми. Выделенные полиацетиленовые соединения содержат высоко-непредельные фрагменты, которые являются весьма реакционноспособными и могут быть использованы в тонком органическом синтезе и в лечебных целях.

3. *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) **Murrill**

В ходе исследований гриб обнаружен на дубе, грабе и буке в лесах БКХ и ТГ. Кроме синтеза полиацетиленов, гриб еще известен как источник нескольких антибиотиков, активных в отношении устойчивых форм стафилококков [11].

4. *Inonotus hispidus* (Bull.) **P. Karst.**

Данный гриб обнаружен на шелковице, сафоре, грецком орехе во всех исследованных лесах. Вызывает бурую гниль, отделяющуюся черными линиями от непораженных участков древесины. Плодовые тела возоб-

Таблица 1

Таксономическая структура биоты ксилотрофных грибов, обнаруженных в лесах Азербайджана за 1985-2010 гг.

Семейство	Количество родов	Количество видов	Роды (с указанием видов)
Aporpiaceae	1	1	Aporpium(1)
Coriolaceae	5	15	Cerrena(1), Daedaleopsis(1), Lenzites(2), Pycnoporus(1), Trametes(10)
Fomitaceae	1	1	Fomes(1)
Fistulinaceae	1	1	Fistulina(1)
Fomitopsidaceae	6	13	Daedalea(1), Fibuloporia(1), Funalia(1), Fomitopsis(8), Heteroporus(1), Piptoporus(1)
Phaeolaceae	1	1	Laetiporus(1)
Ganodermataceae	1	4	Ganoderma(4)
Inonotaceae	1	6	Inonotus(6)
Phellinaceae	1	9	Phellinus(9)
Bjerkanderaceae	3	5	Bjerkandera(2), Tyromyces(2) Hirchioporus(1)
Steccherinaceae	1	1	Irpex(1)
Rigidoporaceae	3	4	Climacodon(1), Oxyporus(2) Rigidoporus(1)
Polyporaceae	3	7	Polypilus(1), Polyporus(4), Polystictus(2)
Schizophyllaceae	2	3	Phlebia(2), Schizophyllum(1)
Peniophoraceae	2	5	Peniophora (3), Stereum(2)
Всего	32	76	

новляются ежегодно. В лесных экосистемах этот вид не характеризуется как широко распространенный, хотя в городской черте, особенно в садах и парках, он очень часто встречается и причиняет существенный вред.

Гисполон и гиспидин, выделенные из плодовых тел *I. hispidus*, ингибируют хемиллюминесцентный ответ человеческих моноядерных клеток крови и быстрое разрастание лимфоцитов селезенки мышей, вызванное митогенами [11-12].

5. *Panus tigrinus* (Fr.) Sing.

Растет группами на пнях и валеже лиственных пород. В ходе исследований нами был обнаружен только в лесах, распространенных на Талышских горах на пне граба. Вызывает белую гниль. Съедобный.

Гриб характеризуется способностью синтезировать протеолитические ферменты тромболитического и фибринолитического действия [8, 11], хотя протеолитические ферменты гриба вызывают гемолиз крови.

6. *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quel.

Образует плодовые тела на живых деревьях (дуб, граб, бук, осина, липа и др), а после их гибели некоторое время может развиваться на мертвой древесине. Вызывает белую сердцевидную гниль с черными линиями.

В медицинском аспекте, представляет интерес по способности синтезировать вещества противоопухолевого действия [11].

7. *Piptoporus betulinus* (Bull.: Fr.) P. Karst.

Гриб можно отнести к редким видам, так как в ходе исследований гриб обнаружен всего один раз на тополе в лесах расположенных в ТГ.

Вытяжки из базидиом обладают активным противоопухолевым воздействием, содержит полипореновую кислоту, оказывающую противовоспалительное и антибиотическое действие [11].

8. *Fomes fomentarius* (L.) Gill.

Гриб широко распространен в лесах Азербайджана и встречается только на живых древесных породах (почти на всех основных лесообразующих породах в условиях Азербайджана) и вызывает белую гниль.

Экстракт гриба в медицине применяется как кровоостанавливающее средство, а в народной медицине – для лечения рака груди [11].

9. *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst.

В ходе исследований гриб обнаружен на всех основных лесообразующих породах во всех исследованных лесах, в природных условиях вызывает бурую гниль [1].

В народной медицине применяется как слабительное средство [11].

10. *Schizophyllum commune* Fr.: Fr.

Плодовое тело данного гриба, начиная с июня, встречается в садах, парках и на деревянных постройках, реже в лесах, на мертвой древесине (граб, дуб, гледичия, бук, тополь, береза и др), сухостое, ветках, пнях, валежнике, иногда на живых деревьях, чаще лиственных пород. Группами встречается нередко. Вызывает белую гниль.

В эксперименте было показано, что шизофилан, произведенный из *S. commune*, способен связывать мРНК поли (А) хвост и находит клиническое применение, особенно в Японии и Китае, для адьювантной терапии опухоли (иммунотерапии) в дополнение к основным курсам лечения рака [11].

11. *Trametes pubescens* (Schum.:F.) Pilat

Гриб отличается белой или желтоватой окраской шляпок, часто низбегающим основанием плодовых тел, угловатыми тонкостенными порами. Растет на мертвой древесине лиственных пород. Плодовые тела этого трутовика недолговечны, быстро разрушаются насекомыми [11-12].

Гриб в последнее время вызывает интерес как активный продуцент внеклеточных ферментов, а в его биомассе содержатся вещества, вызывающие интерес в медицине [3].

12. *Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilat.

В ходе исследований гриб обнаружен на основных лесообразующих породах (граб, дуб, бук и др.) во всех лесах Азербайджана.

Гриб способен образовывать полисахариды, которые обладают противоопухолевыми свойствами [11]. Кроме того, наши исследования показали, что гриб является активным деструктором лигноцеллюлозных отходов и

продуцентом окислительных ферментов.

Таким образом, в проведенных исследованиях установлено, что в микобиоте афиллофориальных грибов Азербайджана в настоящее время насчитывается около 75 видов, среди которых имеются и виды, имеющие медицинское значение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. СПб.: Наука, 1998. Вып. 2. 391с.
2. Вассер С.П., Сытник К.М., Бухало А.С., Соломко Э.Ф. Лекарственные грибы: прошлое, настоящее и будущее//Украинский ботанический журнал. 2002. Т. 59. №5. С. 499-523.
3. Горшина Е.С., Скворцова М.М., Бирюков В.В. Технология получения биологически активной субстанции лекарственного гриба кориолус опушённого//Биотехнология. 2003. № 2. С.45-53.
4. Мурадов П.З., Алиев И.А., Аббасова Д.М. и др. Изучение морфо-физиологических характеристик некоторых базидиальных грибов, имеющих медицинское значение//Вестник МГОУ, серия «Естественные науки». 2009. № 2. С. 57-60.
5. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Алиев И.А., Ахмедова И. Дж. Эколого-таксономический анализ афиллофороидных грибов Азербайджана // Материалы международной конференции «Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах». Минск, 2004. С. 171-176.
6. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Наука, 1993. 232 с.
7. Садыхов А.С. Агарикальные ксилотрофные грибы Азербайджана // Изв. НАН Азерб. Сер. биол., 2001. № 4-6. С.15-19.
8. Феофилова Е.П. Современные направления в изучении биологически активных веществ базидиальных грибов (обзор) // Прикл. биохим. и микроб. 1998. Т. 34. № 6. С. 597-608.
9. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi/Ed. Kirk P.M.et al., 9 ed. CABI Bios, 2001. 655 p.
10. <http://www.cbs.knaw.nl/databases>
11. <http://www.medka.ru/archive>
12. Stamets P. Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Oxford, 1993. 552 p.
13. Wasser S.P. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulation polysaccharides.//Appl. Microbiol. and Biotechnol. 2002. V. 60. P. 258-274.
14. Willard T. Reishi mushroom: herb of spiritual potency and medical wonder. — Issaquah, Washington: Sylvan Press, 1990. 167 p.