

3. Hepatitis B and HIV: prevalence, AIDS progression, response to highly active antiretroviral therapy and increased mortality in the EuroSIDA cohort / D. Konopnicki [et al.] // AIDS. – 2005. – Vol. 19, No. 6. – P. 593-601.

4. HIV Medicine: 15th ed. [Electronic resource] / Eds.: C. Hoffmann, J.K. Rockstroh, B.S. Kamps. – Paris: Cagliari, Wuppertal, 2007. – 818 p. – Mode of access: <http://hivmedicine.com/hivmedicine2007.pdf>. – Date of access: 17.09.2019.

## CLINICAL COURSE AND EFFICIENCY OF ANTIVIRAL THERAPY OF HBV IN HIV-INFECTED PATIENTS

Gribok I.A.

*Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus*

HBV/HIV co-infection has an effect on the clinical manifestations of both diseases. Mild course of HBV in the presence of a virological activity can lead to a high risk of liver fibrosis progression, liver cirrhosis and hepatocellular cancer. The evaluation of the course of chronic hepatitis B in HIV-infected patients and appropriate treatment can prevent such severe complications.

**Keywords:** chronic viral hepatitis B, co-infection HBV/HIV, antiviral therapy.

Поступили 17.09.2019

## АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ И АНТИФУНГИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ БАЗИДИАЛЬНЫХ КСИЛОТРОФНЫХ ГРИБОВ

<sup>1</sup>Дегтярёва Е.И., <sup>2</sup>Коваленко С.А., <sup>1</sup>Рубаник Т.Ф.

<sup>1</sup>Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Государственное научное учреждение «Институт леса Национальной академии наук Беларуси», Гомель, Республика Беларусь

**Введение.** Базидиальные ксилотрофные грибы являются ценными пищевыми продуктами и при этом содержат целый ряд биологически активных веществ с потенциальным лечебным действием. В последние годы среди возбудителей бактериальных инфекций, очень часто встречаются бактерии с множественной антибиотикорезистентностью. В связи с этим одной из актуальных задач является поиск соединений, эффективных в отношении таких бактерий. Представляют интерес вещества, полученные из экстрактов плодовых тел и мицелия, культивируемых базидиальных грибов (вторичные метаболиты, локализованные внутриклеточно). В результате многочисленных исследований, было показано, что высшие базидиомицеты могут стать источниками для получения лекарственных препаратов, обладающих новыми механизмами противомикробного действия [1]. В отличие от обычных лекарств, экстракты из грибов не токсичны и не дают отрицательных побочных эффектов даже при приеме больших доз. Препараты из грибов улучшают самочувствие человека, оказывая общее тонизирующее действие на организм, и, тем самым, повышают качество жизни человека. В последние 30-40 лет наибольший интерес исследователей вызывают грибные экзополисахариды макромицетов, относящиеся к группе гликанов. Действие гликанов проявляется опосредованно через иммунную систему, что делает грибные метаболиты весьма привлекательными при создании

лечебных препаратов. В странах Востока уже созданы и используются лечебные средства на основе грибных гликанов, гликан-пептидов, как нативных, так и модифицированных, в том числе содержащих различные добавки [2]. В качестве сырья для получения грибных препаратов используются виды базидиомицетов из родов *Lentinula spp.*, *Ganoderma spp.*, *Hericiium erinaceus spp.*, *Auricularia spp.*, и др. Одними из перспективных объектов, для выращивания и создания функциональных лечебно-профилактических препаратов, являются такие ценные лекарственные грибы, как аурикулярия густоволосистая (*Auricularia polytricha (Mont.) Sacc.*), гериций гребенчатый (*Hericiium erinaceus (Bull.) Pers.*), сиитаке (*Lentinula edodes (Berk.) Pegler*), трутовик лакированный (*Ganoderma lucidum (Curt.) P. Karst.*). Спектр биологического действия этих грибов очень широк [3].

**Цель исследования** – изучение антибактериальных и антифунгицидных свойств водных, спиртовых, ацетоновых экстрактов, полученных из плодовых тел базидиальных ксилотрофных грибов.

**Материалы и методы исследования.** В качестве объектов исследований использовали чистые культуры из коллекции штаммов грибов ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»: штамм 185 *Lentinula edodes (Berk.) Pegler*; штамм 335 *Ganoderma lucidum (Curt.) P. Karst.*; штамм 287 *Hericiium erinaceus (Bull.) Pers.*; штамм 174 *Auricularia polytricha (Mont.) Sacc.* В лаборатории генетики и биотехнологии ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», в результате генетической идентификации в 2017 г. подтверждена видовая принадлежность штаммов посредством использования секвенирования рибосомального оперона ядерной ДНК базидиальных грибов.

Для получения вторичных метаболитов из сухих плодовых тел базидиальных ксилотрофных грибов экстракцию проводили водой, этиловым спиртом и ацетоном в соотношении 1:10 (10 г измельченных при помощи лабораторной мельницы высушенных грибов экстрагировали в 100 мл дистиллированной воды, этилового спирта или ацетона) в стерильных флаконах. Флаконы помещали на 12 ч в термостат при температуре 37°C, затем в шейкер на 24 ч при температуре 37°C с 140 оборотами в час. Через сутки экстракты из плодовых тел базидиальных грибов фильтровали через бактериальные фильтры. После фильтрации из спиртовых и ацетоновых экстрактов растворитель испаряли при комнатной температуре под вытяжкой. Сухие спиртовые и ацетоновые экстракты растворяли в диметилсульфоксиде (DMSO). Для тестирования были использованы суточные культуры 5 штаммов бактерий: *Staphylococcus aureus* ATCC 641, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 844, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 1049, *Escherichia coli* ATCC 845 и *Proteus mirabilis* ATCC 2785 и 1 штамм грибов рода *Candida*: *Candida albicans* ATCC 10231. Из суточных культур тестируемых микроорганизмов, выращенных в чашках Петри на ГРМ-агаре (бактерии) и среде Сабуро (кандиды) в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия готовили бактериальные суспензии с оптической плотностью 0,5 МакФарланд ( $1,5 \cdot 10^8$  КОЕ/мл). На тестируемые культуры, засеянные газоном, раскапывали полученные экстракты и чашки Петри инкубировали в термостате в течение 24ч при 37°C. После 24-часовой инкубации оценивали рост микроорганизмов и зоны диаметров отсутствия роста в местах нанесения экстрактов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе проведенного исследования были изучены антибактериальные и антифунгицидные свойства водных экстрактов, полученных из плодовых тел базидиальных грибов: *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Hericium erinaceus*, *Auricularia polytricha*. Установлено, что водные экстракты из плодовых тел *Lentinula edodes*, *Hericium erinaceus*, *Auricularia polytricha* не обладают антибактериальными и антифунгицидными свойствами. Однако было отмечено, что водный экстракт из плодовых тел *Ganoderma lucidum* блокирует рост и развитие бактерий вида *Klebsiella pneumoniae*, а также проявляет антифунгальную активность в отношении грибов вида *Candida albicans*.

Отмечена антибактериальная активность спиртовых и ацетоновых экстрактов из плодовых тел *Ganoderma lucidum*, *Hericium erinaceus*, *Auricularia polytricha* в отношении *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, экстракты *Lentinula edodes* не были активны в отношении всех тестируемых культур. Антимикробная активность экстрактов в отношении *Staphylococcus aureus* отсутствовала.

**Заключение.** Анализируя полученные данные, можно заключить, что наиболее перспективными источниками сырья для биотехнологической фармакологии могут служить трутовик лакированный (*Ganoderma lucidum* (Curt.) P. Karst), аурикулярия густоволосистая (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.), гериций гребенчатый (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.). Требуется проведение дальнейших исследований для идентификации вторичных метаболитов *Ganoderma lucidum* (Curt.), *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.), (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.), проявляющих антибактериальные и антифунгицидные свойства.

**Ключевые слова:** ксилотрофные грибы, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Candida albicans*.

#### Литература

1. Wasser, S.P. Therapeutic effects of substances occurring in Higher Basidiomycetes mushrooms: a modern perspective / S.P. Wasser, A.L. Weis // Critical Rev. Immunol. – 1999. – Vol. 1. – P. 65-96.
2. Антимикробные свойства базидиального гриба *Laetiporus sulphureus* / О.В. Ефременкова [и др.] // Успехи медицинской микологии. – Т. 7 – М.: Национальная академия микологии, 2006. – С. 280-281.
3. Medicinal properties of *Hericium erinaceus* and its potential to formulate novel mushroom-based pharmaceuticals / S. Jiang [et al.] // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2014. – Vol. 98. – P. 7661-7670.

## ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGICIDE ACTIVE EXTRACTS FROM FRUIT BODIES OF XYLOTROPHIC BASIDIAL FUNGI

<sup>1</sup>Degtyareva E.I., <sup>2</sup>Kovalenko S.A., <sup>1</sup>Rubanik T.F.

<sup>1</sup>Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Republic of Belarus

The antibacterial and antifungal activity of extracts of varnished tinder fungus (*Ganoderma lucidum* (Curt.) P. Karst), densely hairy auricularia (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.), comb gerium (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.) against *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* was identified. Further studies are required to identify secondary metabolites of *Ganoderma lucidum* (Curt.), *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc., *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., exhibiting antibacterial and antifungal properties.

**Keywords:** xylotrophic basidial fungi, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Candida albicans*.

Поступили 13.09.2019