

дополнительные вертикальные корни. Бороздование ельников-долгомошников способствует осушению и лучшему возобновлению.

Таким образом, применение системы хозяйственных мероприятий, дифференцированных в зависимости от региональных природных условий и целевого назначения лесных земель будут способствовать сохранению и повышению комплексной продуктивности лесов [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова С.Г. Особенности видового состава лесного фонда Новгородской области / В сборнике: Лесное хозяйство Материалы 88 научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). Минск, 2024. С 88-92

2. Давыдова С.Г. Использование лесных ресурсов Новгородской области / Псковский регионологический журнал. 2009. № 8. С. 23-30

3. Постановление Правительства Новгородской области от 05.04.2023 № 143 «О государственной программе Новгородской области «Развитие лесного хозяйства Новгородской области на 2023-2027 годы». URL: <https://ipbd.ru/doc/5300202304050002/> (дата обращения 05.01.2024 г.)

УДК 561.28:615.28

Е.И. Дегтярёва, доц., канд. биол. наук (УО «ГомГМУ», г. Гомель);

С.А. Коваленко, зав. сектором, канд. с.-х. наук
(Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель);

А.В. Дегтярёва, студ. (УО «ГомГМУ», г. Гомель)

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ СЪЕДОБНЫХ КСИЛОТРОФНЫХ ГРИБОВ

Базидиальные грибы являются ценными пищевыми продуктами и при этом содержат целый ряд биологически-активных веществ с потенциальным лечебным действием. В последние годы проведен ряд экспериментальных исследований, направленных на выявление механизмов антиканцерогенного и противоопухолевого действия веществ и препаратов, полученных из экстрактов плодовых тел и мицелия культивированных базидиальных грибов. В результате многочисленных исследований, было показано, что высшие базидиомицеты могут стать незаменимыми источниками для получения лекарственных препаратов. 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 [1].

Среди съедобных и лекарственных грибов особый интерес вызывают виды базидиомицетов из родов *Lentinula spp.*, *Ganoderma spp.*, *Hericium spp.*, *Auricularia spp.* и др.

Целью настоящей работы являлось изучение бактерицидных свойств спиртовых экстрактов, полученных из плодовых тел штаммов аурикулярии густоволосистой (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.), гериция гребенчатого (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.), сиитаке (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler), грифолы курчавой (*Grifola frondosa* (Dicks.) Gra).

Объектами лабораторных исследований стали культуры видов ксилотрофных базидиомицетов из коллекции штаммов грибов ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» – (FIB) 185 *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler; (FIB) 287 *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.; (FIB) 174 *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc., (FIB) 265 *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray.. Получение плодовых тел ксилотрофных грибов проведено в лабораторных условиях сектора пищевых и лекарственных ресурсов леса.

Антибактериальные свойства спиртовых экстрактов из базидиомицетов изучены в лабораторных условиях кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии УО «Гомельский государственный медицинский университет».

Для получения вторичных метаболитов из сухих плодовых тел базидиальных ксилотрофных грибов проводили экстракцию 70% этиловым спиртом. Минимальные подавляющие концентрации (МПК) экстрактов определяли методом микроразведений в стерильных полистироловых круглодонных 96-луночных планшетах (Starsedt, Германия). На одном планшете в рядах А-Г определялась минимальная подавляющая концентрация одновременно для 8 штаммов микроорганизмов. Для тестирования были использованы суточные культуры 6 клинических изолятов *Staphylococcus aureus*: БС-1, БС-9, БС-12, БС-19; *Enterococcus faecalis* 35758, *E. faecium* 33 VAN-R. В панель микроорганизмов для тестирования включены эталонные штаммы из Американской коллекции типовых культур (ATCC) *S. aureus* ATCC 29213, *E. faecalis* ATCC 51299. Планшеты инкубировали в термостате 48 ч при 35°C. Учет МПК проводили по отсутствию видимого роста мик-

роорганизмов, сравнивая опытные и контрольные лунки, а также лунки с не инокулированной питательной средой в камере для визуального считывания (зеркало + увеличитель) Thermo V4007 [2].

Для изучения бактерицидных свойств экстрактов из плодовых тел ксилотрофных грибов 10 мкл содержимого из каждой лунки планшета после инкубации (A1-A12) переносили на сектор плотной питательной среды, поместив под чашку Петри шаблон для нанесения [3]. В ходе проведенного экспериментального исследования были изучены антибактериальные свойства спиртовых экстрактов из сухих плодовых тел изучаемых штаммов. Использование этилового спирта в качестве экстрагента сухой биомассы плодовых тел позволяет получить большое количество вторичных метаболитов (от 0,06 до 1,18 г). Значения МПК спиртовых экстрактов плодовых тел ксилотрофных грибов представлены в таблице.

Таблица – Минимальные концентрации грибных спиртовых экстрактов, подавляющие рост тест-микроорганизмов (мкг/мл)

Тест-микро-организмы	Штаммы грибов						
	174 осина <i>A. polytricha</i>	287 осина <i>H. erinaceus</i>	287 дуб <i>H. erinaceus</i>	185 осина <i>L. edodes</i>	185 дуб <i>L. edodes</i>	265 ольха <i>G. frondosa</i>	265 осина <i>G. frondosa</i>
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	5000	625	1250	2500	2500	2500	5000
<i>E. faecalis</i> ATCC 51299	5000	5000	5000	1250	1250*	1250	625*
<i>E. faecium</i> 33 VAN-R	5000	5000	5000	1250	1250	2500	1250*
<i>E. faecalis</i> 35758	5000	5000	5000	625	625*	625	625
<i>S. aureus</i> БС-1	10000	1250	1250	5000	5000	1250	625
<i>S. aureus</i> БС-9	10000	1250	1250*	5000	5000	625	156*
<i>S. aureus</i> БС-12	10000	625	625	5000	5000	625	312*
<i>S. aureus</i> БС-19	10000	625	625	5000	5000	625	312*

Примечание. * – данная концентрация грибного экстракта оказывает на тест-микроорганизмы бактериостатическое действие.

Результаты, представленные в таблице свидетельствуют о том, что тест-микроорганизмы не чувствительны к экстрактам, полученным из плодовых тел FIB-174 *A. polytricha*. Т. к. DMSO использовали как растворитель сухих экстрактов из плодовых тел, исходная его концентрация составляла 20000 мкг/мл. В связи с тем, что DMSO имеет собственную антибактериальную активность, то МПК экстрактов в отношении тест-культур учитывали, как антимикробные свойства плодовых тел грибов в лунках с концентрацией DMSO 2500 мкг/мл и меньше. Гериций гребенчатый (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.) обла-

дает антимикробной активностью в отношении золотисто стафилококка, как АТСС-штамма, так и клинических изолятов. Значения МПК колебались от 625 до 1250 мкг/мл, однако в отношении энтерококков бактерицидной активностью экстракты не обладают.

Спиртовые экстракты из плодовых тел сиитаке (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) в отличие от гериция гребенчатого обладают бактерицидной активностью в отношении энтерококков, но не обладают в отношении золотистого стафилококка.

МПК экстрактов из базидиом FIB-265 *G. frondosa* для АТСС-штаммов стафилококка и энтерококка варьируют от 625 до 5000 мкг/мл, а для *E. faecium* 33 VAN-R значения МПК варьируют от 1250 до 2500 мкг/мл. Надо отметить, что спиртовые экстракты из плодовых тел FIB-265 *G. frondosa* эффективны в отношении клинических изолятов *S. aureus* БС-1, 9, 12, 19. Значения МПК варьируют от 156 до 1250 мкг/мл. Более эффективными оказались экстракты из базидиом культивированных на осиновых субстратах. Штамм 265 *G. frondosa* лучше себя показал в отношении – *E. faecalis* 35758 и клинических изолятов *S. aureus* (МПК-625, МПК-156*) [4].

В связи с частыми случаями дисбактериозов кишечника на фоне антибиотико- и химиотерапии, можно рассматривать съедобные базидиальные грибы в качестве альтернативного противомикробного препарата для восстановления микробиома кишечника и уменьшения количества стафилококков и энтерококков.

Выводы Исследования выявили значительный полиморфизм коллекционных штаммов *G. frondosa* в отношении 6 клинических изолятов *S. aureus* (БС-1, БС-9, БС-12, БС-19), *E. faecalis* 35758, *E. faecium* 33 VAN-R; *S. aureus* АТСС 29213, *E. faecalis* АТСС 51299. В отношении грамположительных микроорганизмов были отобраны наиболее перспективные штаммы *G. frondosa* – FIB-265; *H. erinaceus* (Bull.) Pers.) FIB-287; *L. edodes* (Berk.) Pegler FIB-185. Бактерицидность спиртовых экстрактов из базидиом ксилотрофных грибов по отношению к тест-микрорганализмам штаммоспецифична.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фундаментальные основы микологии и создание лекарственных препаратов из мицелиальных грибов / Е.П. Феофилова [и др.]. – М.: Национальная академия микологии, 2013. – 152 с.
2. Дегтярёва Е. И. Антимикробные и фунгицидные свойства ксилотрофных базидиомицетов, культивированных на растительных субстратах с добавлением микроудобрений / Е. И. Дегтярёва, С.А. Коваленко // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2021. – Т. 17, № 2. – С. 28–37.

3. Дегтярёва Е. И. Бактерицидные свойства янтаря и янтарной кислоты в отношении золотистого стафилококка / Е.И. Дегтярёва [и др.] // Вестник «НовГУ». – 2022. – № 2 (127). – С. 69–75.

4. *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray как объект биотехнологии: перспективы культивирования и использования антимикробных свойств / Е.И. Дегтярёва, С.А. Коваленко, Т.А. Петровская, О.В. Зинкевич, А.В. Дегтярёва // Экологический Вестник Северного Кавказа ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». – 2024. – Т. 20 № 4. – С. 103–113.

УДК 502.43:913

В.Т. Демянчик, доц., канд. биол. наук,
зав. лабораторией оптимизации экосистем;

В.В. Демянчик, науч. сотр. лаборатории биохимии;

В.П. Рабчук, науч. сотр. лаборатории оптимизации экосистем;

Д.А. Кунаховец, мл. науч. сотр. лаборатории оптимизации экосистем
(Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест)

ПЛАНИРУЕМЫЙ ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЯХОВИЧСКОГО ЛЕСХОЗА

В юго-западной части Ляховичского района расположен лесоболотный массив с развитой гидрографической сетью. Некоторые элементы гидрографии представляют существенную природоохранную и экотуристическую значимость.

В рамках заданий ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» на 2021–2025 гг. и ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда на 2021–2025 гг.» проведено специализированное исследование и в наиболее ценном створе Огинского канала, не имеющего в настоящее время никакого культурно-исторического или природного статуса охраны, например – памятника природы. Огинский канал является самым старинным судоходным каналом на территории Беларуси. Самый северный створ этого канала (на топокартах «Огинский канал» «Туховичский канал») в настоящее время расположен в Ляховичском лесхозе, не используется для судоходства и подвергается поэтапному уничтожению в ходе торфопроизводства.

Наиболее ценный в культурно-историческом и природоохранном отношении фрагмент Огинского канала находится при впадении этого участка канала с севера в р. Щару, для этого участка в 2023–2024 гг. разработано научное и технико-экономическое обоснование объявления гидрологического памятника природы местного значения