

3. Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов с туберкулезом (взрослое, детское население)» [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Республики Беларусь – Режим доступа: https://minzdrav.gov.by/upload/dadvfiles/СProtokol/КП_Диагностика_и_лечение_пациентов_с_туберкулезом_взр_и_детс_население_пост_МЗ_16.12.2022_118.pdf. – Дата доступа: 05.03.2024.

4. Поддубная, Л. В. Иммунодиагностические тесты в оценке специфической сенсибилизации организма *M. tuberculosis* у детей в современных эпидемических условиях // Л. В. Поддубная, Е. П. Шилова, Д. А. Кудлай, Н. П. Докторова // Туберкулез и болезни легких. – 2021. – № 99(11). – С. 47–54.

5. Инструкция по диспансерному наблюдению пациентов противотуберкулезных организаций здравоохранения [Электронный ресурс] // Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 07.12.2021 № 1542. – Режим доступа: <http://www.grsmu.by/files/file/university/cafedry/fuiziatirii/files/1542.pdf> – Дата доступа: 28.02.2024.

УДК 630.28:582.284

А. В. Дегтярёва, К. Н. Лузан

*Научные руководители: к.б.н., доцент Е. И. Дегтярёва,
к.с.х.н, зав. сектором С. А. Коваленко*

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *GRIFOLA FRONDOSA* (DICKS.) GRAY

Введение

В Беларуси *Grifola frondosa* внесена в красную книгу Республики Беларусь (III категория (VU), уязвимый вид) найдена в Брестской, Гомельской, Минской области. Япония одна из первых стран, которые впервые начали искусственное культивирование *G. frondosa*. Этот гриб имеет высокую пищевую ценность, 100 г сухих грибов грифолы содержит 31,5 г белка (в т. ч. 18 аминокислот, общей массой – 18,68 г, незаменимые аминокислоты составляют 45,5%), 1,7 г жира, 10,7 г сырой клетчатки, 49,69 г углеводов, 6,41 г зольных элементов (1637,9 мг К, 721 мг Р, 52,6 мг Fe, 175 мг Zn, 176,2 мг Са, 0,04 мг Se, 3,97 мг Cu, 38,6 мг Na, 1,16 мг Cr), витамины [1]. Гриб-баран является деликатесным съедобным грибом, имеет приятный запах, ломкую, нежную и вкусную мякоть. Помимо высокойнутрицевтической ценности *G. frondosa* обладает широким спектром фармакологических эффектов. Установлено, что основными биологически активными компонентами являются β-глюканы. Помимо D-фракции (комплекс β-глюкана с содержанием белка около 30%) из *G. frondosa* получают множество других биоактивных полисахаридных фракций, таких как MD-фракция, X-фракция, грифолан, MZ-фракция и MT-α-глюкан [2]. В последние годы все большее число исследований связывают терапевтические эффекты полисахаридов *G. frondosa* с их способностью изменять микробиоту кишечника, оказывающую влияние на поддержание иммунного гомеостаза, что может быть связано с противоопухолевым действием полисахаридов [2]. Наиболее ценные препараты из майтаке представлены полисахаридными фракциями и полисахаридными белковыми комплексами, включая D-фракцию или MD-фракцию и грифолан, которые были одобрены для использования человеком в иммунотерапии и в качестве альтернативного адьюванта онкобольным при химиотерапии и лучевой терапии. Ни одно из этих соединений не проявляет каких-либо значительных побочных эффектов [2]. С ростом общественной озабоченности угрозами для здоровья, связанными с загрязнением пищевых продуктов, окружающей среды и появлением новых инфекционных заболеваний, таких как COVID-19, защита здоровья человека за счет иммуномодулирующих и противоопухолевых свойств лечебно-профилактических и медицинских препаратов из *G. frondosa* становится еще более актуальным, привлекательным и перспективным направлением

исследований. Важным вопросом является исследование скорости роста вегетативного мицелия и особенностей плодоношения *G. frondosa* в связи с отсутствием промышленного культивирования грифолы многошляпочной в Беларуси.

Цель

Изучить морфолого-культуральные признаки и ростовые характеристики мицелия, а также сроки плодоношения и урожайности штаммов *G. frondosa* из коллекции FIB.

Материал и методы исследования

Объектами лабораторных исследований стали штаммы редкого вида ксилотрофных базидиомицетов из коллекции штаммов грибов ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» (FIB): *G. frondosa* (Dicks.) Gray (202, 207, 265, 301). Все коллекционные штаммы прошли видовую идентификацию с использованием молекулярно-генетических методов: секвенирования рибосомального оперона ядерной ДНК базидиальных грибов (типировка вида основывается на анализе нуклеотидной структуры ампликонов 18SRNA-ITS1-5,8SRNA-ITS2-28S региона рДНК) в лаборатории геномных исследований и биоинформатики Института леса. Описание макроморфологических показателей, характеризующих рост каждого штамма, осуществляли по стандартным методикам, разработанным для исследования высших базидиальных грибов. Изучение морфолого-культуральных особенностей роста и развития культур *G. frondosa* выполнено на стандартной сусло-агаровой питательной среде (САС) в чашках Петри диаметром 90 мм в трехкратной повторности (по Баллингу). Инокуляцию чашек Петри осуществляли мицелиальными дисками 6 мм чистой культуры каждого штамма в центр. Культуры в чашках инкубировали при температуре 25 °С. Ростовый коэффициент (РК) рассчитывали на 10-е сутки по методике А.С. Бухало [3]. Изучение скорости роста мицелия культур на зерновом (овес) и растительных субстратах осуществляли в стеклянных емкостях объемом 0,5 л при температуре 25 °С. В эксперименте использовали два субстрата: на основе ольховых опилок (степень измельчения 1–3 мм) и осиновой стружки (степень измельчения 5–10 мм), обогащенных ржаными отрубями в весовом соотношении 4:1, с добавлением по 1% мела и гипса (масса субстрата – 200 г), повторность опыта шестикратная. Субстрат стерилизовали при давлении 0,12 МПа (температура 122 °С) в течение двух часов. Влажность субстрата с ольховыми опилками после автоклавирования составила 63%, рН 5,3; с осиновой стружкой влажность субстрата – 61%, рН 5,5. В емкости с субстратом вносили 5% посевного мицелия. В культивационном помещении температура воздуха поддерживалась 22–24 °С, влажность – 75%, освещенность – 504 люкс, содержание CO₂ – 671 ppm. Продуктивность (урожайность) грибов рассчитывали, как отношение сырой массы базидиом к сырой массе субстрата. Биологическую эффективность определяли, как отношение сырой массы плодовых тел к сухой массе субстрата. По этому показателю оценивают урожайность грибов на различных по составу и влажности субстратах. Коэффициент конверсии рассчитывали, как отношение сухой массы плодовых тел к сухой массе субстрата. Статистическую обработку данных проводили с помощью MS Excel 2016.

Результаты исследования и их обсуждение

Штаммы *G. frondosa* относятся к медленно растущим (РК < 50). РК варьировал от 39,8 (FIB-202) до 48,1 (FIB-265). На САС в зависимости от штамма колония войлочная (хлопьевидная у штамма 202), воздушный мицелий белого цвета, шерстистый, с возрастом возле инокулюма светло-кремовый; центральная часть более плотная; внешняя линия колонии гладкая (с выступами у штамма 207), край колонии прижатый. Высота колонии – 2–2,5 мм, плотность – 3. На старых колониях появляются капли экссудата янтарного цвета. Полное зарастание чашки Петри наблюдалось на 14 сутки (штамм 202), 16 сутки (штаммы 265, 301) и 17 сутки (штамм 207). Штаммы 265 и 301 зерновой субстрат

полностью колонизировали на 33–35 сутки, штамм 202 – на 59–61 сутки, штамм 207 – 55–57 сутки. Штаммы *G. frondosa* 265 и 301 полностью осваивали субстрат, основным компонентом которого являлись ольховые опилки, в банках по 0,5 л на 24 сутки, с осиновой стружкой – на 27–29 сутки. Штаммы *G. frondosa* 202 и 207 колонизировали субстрат на 30–37 сутки, за исключением штамма 202, который колонизировал субстрат на основе осиновых стружек – на 42–47 сутки. Наиболее высокая скорость роста мицелия на растительных субстратах и продуктивность отмечена у штаммов 265 и 301, примордии образуются через 2 месяца после инокуляции субстрата. Однако штамм 202 показал более высокую скорость роста на блоках с ольховыми опилками, примордии появились на 2 недели раньше, чем на блоках с осиновой стружкой. На ольховых опилках плодовые тела формировались в среднем от 12 суток (штамм 202) до 21 суток (штамм 265). На осиной стружке телеоморфы формировались в среднем за 15–16 суток. Период плодоношения от инокуляции до снятия плодовых тел длился у штамма 202 в среднем от 64 суток (ольховые опилки) до 81 суток (осиновая стружка). У штаммов 265 и 301 период плодоношения составил в среднем 76–78 суток, за исключением штамма 265 на ольховых опилках (82 суток). Штамм 207 в емкостях по 500 мл плодообразование не выявил, в то же время на субстратах массой по 0,7 кг, где основным компонентом являлась осиновая стружка, средняя урожайность составила 6,9% от массы субстрата (состав субстрата такой же, как и для емкостей по 500 мл). Начало плодоношения штамма 207 на блоках массой по 700 г с осиновой стружкой отмечено на 97–100 сутки, плодовые тела формировались в течение 18–20 суток. Наиболее крупные плодовые тела в стеклянных емкостях объемом 500 мл, заполненных по 200 г субстратом на основе осиновой стружки, получены у штаммов 265 и 301 (26–28 г). Плодовые тела кустисто-листовидные представляют собой массу разветвленных шляпок, выходящих из склероция. Шляпки кожисто-мясистые, боковые, плавно переходящие в ножки, с неровной радиально-морщинистой орехового цвета поверхностью, по направлению к ножке поверхность более светлая. Край тонкий, неровный, лопастной. Центральная ножка короткая и толстая, вторичные ножки различной толщины, плоские, после высыхания серовато-кремовые. Ножки у гриба небольшие, до 2–4 см в длину, эксцентрические, волокнистые, светлоокрашенные, срастающиеся в одно общее основание. Примордии коричневого цвета, у сформировавшихся плодовых тел шляпки различных оттенков серого цвета. Трубочатый слой белый или бледно-серый, с короткими трубочками и мелкими порами, нисходящий на ножку. Ткань белая, мясисто-кожистая с приятным вкусом, с возрастом становится более волокнистая, 3–5 мм толщиной. Запах приятный, сохраняющийся при высушивании. Средняя урожайность в зависимости от штаммовой принадлежности и состава субстрата варьировала от 3,7% (штамм 265 на ольховых опилках) до 11,4% (штамм 265 на осиновой стружке). Максимальная урожайность плодовых тел зафиксирована при плодоношении штамма FIB-265 и составила 14,2%. Максимальный урожай штамма 301 на блоках с осиновой стружкой составил 13,2%.

Наиболее высокие показатели эффективности биоконверсии питательных компонентов субстрата показали штаммы 265 и 301 на блоках с осиновой стружкой, штамм 202 – на блоках с ольховыми опилками. Биологическая эффективность на блоках с осиновой стружкой варьировала от 17,7 (штамм 202) до 29,1% (штамм 265), на блоках с ольховыми опилками – от 9,9 (штамм 265) до 24,6% (штамм 202). Самый высокий коэффициент конверсии отмечен у штамма 265 на блоках с осиновой стружкой (6,5%).

Выводы

Проведенные исследования определили фенотипические отличия между штаммами *G. frondosa*, которые проявились в способности к колонизации субстрата, времени плодообразования, урожайности, интенсивности конверсии веществ питательного субстрата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nonvolatile taste components of culinary-medicinal maitake mushroom, *Grifola frondosa* (Dicks.:Fr.) / S.-J. Huang [et al.] // *Int. J. Med. Mushrooms*. – 2011. – Vol. 13 (№ 3). – P. 265–272.
2. *Tabata, T.* Comparison of chemical compositions of Maitake (*Grifola frondosa* (Fr.) S.F. Gray) cultivated on logs and sawdust substrate / T. Tabata, Y. Yamasaki, T. Ogura // *Food Sci. Technol. Res.* – 2004. – Vol. 10 (№ 1). – P. 21–24.
3. *Бухало, А. С.* Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре / А. С. Бухало. – Киев: Наукова думка, 1988. – 144 с.

УДК 616.24-002.828-037

А. В. Завиженец

Научный руководитель: ассистент кафедры Ж. Е. Сверж

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ МИКОБАКТЕРИОЗА ЛЕГКИХ

Введение

Микобактериоз легких (МЛ) – заболевание, вызванное нетуберкулезными микобактериями (НТМБ). В окружающей среде существует более 20 видов НТМБ, которые широко распространены и обладают устойчивостью во внешней среде. Они не относятся к *M. tuberculosis complex*, но являются потенциальными патогенами для диких и домашних животных, птиц и человека.

Факторами, влияющими на частоту возникновения и выявления МЛ, являются генетическая предрасположенность к возможному поражению микобактериями и наличие хронических неспецифических заболеваний легких, нарушение местного и системного иммунитета человека. Это приводит к значительному увеличению показателя заболеваемости, связанной с НТМБ, в мире, что во многих странах сочетается со снижением заболеваемости туберкулезом и с широким распространением ВИЧ-инфекции [1, 2].

Цель

Выявить закономерность сопутствующих заболеваний исходя из возраста пациентов, заболевших МЛ, за период 2022–2023 гг. в Гомельской области.

Материал и методы исследования

На базе УЗ «Гомельская областная туберкулезная клиническая больница» проанализированы 80 случаев заболевания микобактериозом за 2022–2023 гг. Анализ проводился на основании данных первичных учетных форм пациентов с МЛ, медицинских карт стационарного пациента. В выборку включены все пациенты, заболевшие МЛ, с установленным диагнозом, подтвержденным рентгенологическим и (или) микробиологическим методами в возрасте ≥ 18 лет.

Статистический анализ выполнен в программе Microsoft Excel для работ с таблицами. Для расчета числа койко-дней и среднего возраста с интервальной оценкой были приведены следующие расчеты: уровень квантиля распределения Стьюдента, степень свободы распределения Стьюдента, квантиль распределения Стьюдента. Для рассматриваемого случая примем уровень значимости $\alpha=0,05$ и соответственно уровень доверия $\beta=0,95$.

Результаты исследования и их обсуждение

За анализируемый период выявлено 80 случаев МЛ, из них насчитывалось 43 мужчин (53,75%) и 37 женщин (46,25%). Наибольший возраст у мужчин составил 86 года,