

Для проверки достоверности расчетов, полученные на основе КРП данные были сопоставлены с результатами прямого эмпирического дозиметрического мониторинга, проведенного в рамках независимого исследования. Проведенное сравнение выявило высокую степень соответствия между прогнозируемыми и фактически измеренными значениями, что является убедительным подтверждением адекватности, точности и надежности применяемой расчетной модели и корректности использования комплексного радонового показателя в целях оценки рисков.

Выводы

1. Использование комплексного радонового показателя позволяет решить задачу идентификации радоноопасных территорий в ситуациях, когда применение традиционных методов прямого измерения объемной активности радона является невозможным или сильно ограниченным.

2. Для оценки рисков на территории Республики Беларусь применена модель избыточного относительного риска (ERR) на основе методики BEIR VI.

3. Приоритетное внимание уделено жилым помещениям как наиболее репрезентативным объектам в контексте радоновых исследований.

4. Полученные в ходе исследования значения коэффициента избыточного относительного риска (Excess Relative Risk, ERR) демонстрируют статистически значимое непараметрическое распределение. Диапазон варьирования данных значений составляет от 0,035 до 0,151, что указывает на отсутствие нормального распределения и подчеркивает существенную пространственную или популяционную неоднородность. Столь значительный разброс величин ERR является убедительным свидетельством высокой вариабельности радиационного риска, обусловленной влиянием радона, на исследуемой территории. Данная вариабельность может быть связана с локальными геологическими особенностями, типом застройки, различиями в вентиляционных практиках и другими факторами, что подтверждает необходимость детального зонирования и разработки дифференцированных мер радиационной защиты для различных микрорайонов в рамках региона.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чеховский, А. Л. Оценка радоновой опасности по косвенным показателям радона (на примере восточных областей Беларуси) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Чеховский Артур Леонидович. – Минск, 2017. – 26 с.

УДК 582.284.51:60

**Е. И. Дегтярёва, Т. А. Петровская, С. А. Коваленко,
О. В. Зинкевич, А. В. Дегтярёва**

Учреждение бразования

«Гомельский государственный университет»,

г. Гомель, Республика Беларусь

*Государственное научное учреждение «Институт леса Национальной академии наук
Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь*

FLAMMULINA VELUTIPES КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК

Введение

Flammulina velutipes (Curtis) Singer (опенок зимний, эноки) растет на ослабленных и поврежденных лиственных деревьях, или на мертвой древесине, часто на осине, иве, тополе, ольхе, буке, березе [1].

Плодовые тела *F. velutipes* содержат полисахариды, протеины – 31,2 %, растворимые безазотистые вещества – 52,7 %, жиры – 5,8 %, витамины (В1, В2, С, РР), аминокислоты (аргинин, лизин, аспарагиновая кислота, гистидин, аланин, глутаминовая кислота). В составе опенка зимнего содержится фламутоксин, представляющий собой гликопротеид (90 % протеина и 10 % сахаров). Полисахаридный остаток представлен, глюкозой, галактозой, маннозой. *F. velutipes* сдерживает развитие опухолей у экспериментальных животных, употребляется в качестве профилактического средства в отношении заболеваний печени, язв желудка и двенадцатиперстной кишки [2].

В настоящее время в связи с всемирной проблемой антибиотикорезистентности бактерий актуальны исследования по поиску веществ-кандидатов новых лекарственных соединений, так и по изучению действия комбинаций уже имеющихся лекарственных средств.

В работе были использованы 16 штаммов *F. velutipes* (FIB 81, 82, 83, 91, 169, 208, 221, 230, 231, 279, 280, 284, 446, 450, 451, 458) из коллекции базидиальных грибов Института леса НАН Беларуси [3].

Цель

Изучение при культивировании штаммов *F. velutipes* ростового потенциала; отбор штаммов эннки, продуцентов ценных биологически активных веществ.

Материалы и методы исследования

Изучение морфолого-культуральных особенностей роста и развития штаммов *F. velutipes* в чистой культуре проводили на агаризованном солоде (САС), в трехкратной повторности (сахаристость 4 %, pH 6,5) по стандартным методикам, разработанным для исследования высших базидиальных грибов (Бухало, 1988). Культуры инкубировали в термостате при температуре 24 °С. Описание макроморфологических показателей, характеризующих рост каждого штамма, осуществляли по стандартным методикам, разработанным для исследования высших базидиальных грибов (Stamets, 2000). Ростовый коэффициент (РК) рассчитывали на 7-е сутки по методике А.С. Бухало.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам изучения культуральных особенностей роста штаммов *F. velutipes* на САС (на 7-е сутки) установлено, что диаметр колонии зависит от штамма. Колонии плотные войлочные, вначале белые, с возрастом приобретают светло-кремовый оттенок в зоне инокулюма, поверхность колоний ровная, зона роста однородная, край колоний прижатый. Высота колонии колеблется от 1 до 3 мм. Полное зарастание чашки Петри наблюдалось на 10–12 сут, за исключением FIB-83, FIB-284 и FIB-450 – на 7 сут. Средние значения диаметра колоний находились в диапазоне 54–90 мм. Диаметр колонии FIB-82 составлял $53,8 \pm 0,6$ мм, FIB-83, 284, 450 составляли $90,0 \pm 0,0$ мм. Скорость роста колоний в сутки колебалась от 3,2 мм (FIB-280) до 6,0 (FIB-83, 450). Значения ростового коэффициента (РК) находились в пределах 24–108. Большая часть штаммов *F. velutipes* отличаются средней скоростью роста (РК = 50–100). Штаммы 221 и 230 являются быстрорастущими в связи с высоким РК (109, 105; т.к. РК > 100).

Изучение скорости роста мицелия штаммов *F. velutipes* на зерновом (овес) субстрате осуществляли в стеклянных емкостях объемом 0,5 л при температуре 24 °С. На 21 сутки мицелий FIB-83, 284, 450 на 98–99 % освоил зерновой субстрат. Основная часть штаммов колонизировала зерновой субстрат на 24–25 сутки.

Питательный субстрат для культивирования штаммов *F. velutipes* готовили из березовых и ольховых опилок и пшеничных отрубей в соотношении 4:1 с добавлением мела и гипса, субстрат расфасовывали по 250 г в 0,5 л стеклянные емкости. Повторность опыта пятикратная. Влажность субстрата с березовыми опилками после автоклавирования составила 60,0 %, pH 5,7; с ольховыми опилками влажность субстрата – 61,8 %, pH 6,0. Инокуляцию производили посевным мицелием опенка зимнего в количестве 5 % от массы субстрата. В культивационном помещении средняя температура воздуха составила 18–22 °С, влажность – 80–85 %, освещенность – не менее 160 люкс, содержание CO₂ – 697 ppm.

В опыте фиксировались сроки освоения субстратов, период плодообразования, сроки образования плодовых тел, урожайность исследуемых штаммов. Культуры *F. velutipes* осваивали исследуемые субстраты на основе ольховых опилок быстрее, чем на основе березовых. Большая часть штаммов освоила ольховые опилки на 28–30 сутки, березовые опилки – на неделю позже (33–35 сутки). У 8 штаммов из 16 было выявлено плодообразование (FIB 83, 208, 221, 230, 446 на березовом субстрате, 450, 451, 458). Появление примордий на субстрате с ольховыми опилками наблюдали на 55–60 сутки после инокуляции субстрата, плодовые тела формировались 9–12 суток, период плодоношения с одной волной варьировал от 52 суток (FIB-450) до 70 суток (FIB-221, FIB-451). На субстрате с березовыми опилками начало плодоношения отмечалось на 80–88 сутки после инокуляции субстрата, плодовые тела формировались от 7 суток (FIB-83) до 30 (FIB-221), период плодоношения с одной волной варьировал от 89–90 суток (FIB-83, FIB-208) до 103–104 суток (FIB-221, FIB-230, FIB-458).

Более высокая урожайность отмечена на субстрате с березовыми опилками, у штаммов 83 и 458 она составила в среднем 20–21 % от массы субстрата. На субстрате с ольховыми опилками наилучшие показатели по продуктивности отмечены у штаммов 208 и 458 (14,4 и 9,1 % соответственно).

Вывод

В ходе проведенного исследования по изучению морфолого-культуральных особенностей роста и развития штаммов *F. velutipes* были отобраны наиболее перспективные штаммы для дальнейшего изучения их фармакологических свойств, таковыми штаммами явились FIB-83, 208, 230.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вишневский, М. В. Лекарственные грибы России / М. В. Вишневский. – Москва : Проспект, 2022. – 704 с.
2. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях / Ли Юй, Тулигуэл, Бао Хайин, [и др.] ; под общ. ред. В. А. Сысуева ; НИИ сельского хозяйства Северо-Востока. – Киров : О-Краткое, 2009. – 320 с.
3. Коллекция штаммов грибов (FIB) : каталог / Ин-т леса, Нац. акад. наук Беларуси ; сост.: С. А. Коваленко, И. В. Маховик, И. В. Бордок. – Минск : Беларуская навука, 2023. – 71 с.