

**ПОДБОР ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ГЛУБИННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ
*AGARICUS BISPORUS***

К.С. Страпко, 1 курс

Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Актуальность. Базидиальные грибы являются одним из важнейших объектов биотехнологии. Для плодовых тел съедобных грибов характерны высокая пищеварительная ценность и значительное количество макро- и микроэлементов [1, 6]. Они богаты белками и органическими кислотами. Помимо того, что грибы являются ценным источником питания, они обладают огромным количеством биологически активных веществ [1, 5].

В Беларуси промышленными видами грибов являются шампиньоны, опята и вешенки [5].

Культивирование шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*) возможно как в виде плодовых тел, так и периодическим глубинным методом. Метод глубинного культивирования позволяет получать однородную биомассу, что упрощает выделение продукта. Из преимуществ глубинного культивирования можно отметить быстроту роста глубинной культуры с значительным выходом сухой грибной биомассы, а также отсутствие некоторых продолжительных во времени подготовительных этапов, таких как подготовка и созревание компоста, получение покровных слоев и прочее [4].

Состав питательной среды имеет важное значение для глубинного периодического культивирования. Выход биомассы, биосинтетическая активность продуцента и конечная стоимость продукта сильно зависят от состава среды, поэтому подбор наиболее подходящих питательных сред для глубинного культивирования базидиальных грибов является важным вопросом для биотехнологии.

Целью нашей работы явилось изучение зависимости роста и развития *Agaricus bisporus* от состава компонентов питательной среды и подбор наиболее экономически выгодной питательной среды.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования стала культура гриба *Agaricus bisporus*. Культура базидиомицета *Agaricus bisporus* была выделена из плодового тела шампиньона двуспорового, выращивалась и хранилась на питательной среде картофельно-сахарозной агар.

Для глубинного культивирования в качестве стандарта была использована стандартная глюкозо-пептонная среда. Состав (г/л): глюкоза – 20; пептон – 2,5; дрожжевой экстракт – 2; K_2HPO_4 – 0,6; K_2HPO_4 – 0,4; MgSO_4 – 0,5; NaCl – 0,5; CaCl_2 – 0,05.

Начальное значение pH среды, до стерилизации, было равно 6,5.

Шампиньон двуспоровый культивировали в колбах Эрленмейера объемом 500 мл с объемом жидкой питательной среды 250 мл. Объем вносимого посевного материала составлял 1 см² газона мицелия поверхностной культуры на 100 мл жидкой питательной среды. Глубинное культивирование проводилось в течение 7 суток на орбитальном шейкере с частотой вращения 70 об/мин при температуре 22-25 °С.

По окончании культивирования, мицелий *A. bisporus* отделяли от нативного раствора путем фильтрования через бумажный фильтр. Влажную биомассу высушивали в сушильном шкафу при температуре 37 °С. Массу полученного сухого грибного мицелия определяли гравиметрически.

Для изучения роста и развития глубинной культуры *A. bisporus* была проведена модификация стандартной глюкозо-пептонной питательной среды. В качестве источников углерода вместо глюкозы были использованы пшеничная мука высшего сорта, овсяная мука, кукурузная мука, солод неферментированный, крахмал картофельный. Концентрации источников углерода в средах были эквивалентны содержанию глюкозы 15 г/л (кроме крахмала картофельного из-за вязкости питательной среды использовалось 7 г/л).

Все эксперименты проводились в трех повторах.

Результаты и их обсуждение. Выявлено, что источник углерода влияет на метаболизм грибных культур и их биосинтетическую активность. В нашем случае важным параметром культивирования будет концентрация биомассы, накопление которой, прежде всего, зависит от источника

углерода. Так же одной из задач стояла замена глюкозы на недорогой источник углерода, что увеличило бы экономическую эффективность процесса. Рост культуры *A. bisporus* на питательной среде с различными источниками углерода показан в таблице.

Таблица – Выход биомассы мицелия *A. bisporus* на 7 сутки культивирования в зависимости от источника углерода

| Источник углерода | Масса сухого мицелия, г/л |
|------------------------------|---------------------------|
| Глюкоза | 4,04±0,11 |
| Пшеничная мука высшего сорта | 4,56±0,23 |
| Овсяная мука | 5,40±0,15 |
| Солод неферментированный | 4,00±0,18 |
| Крахмал картофельный | 3,04±0,15 |
| Кукурузная мука | 4,24±0,21 |

Фактически все источники углерода, кроме картофельного крахмала, которые использовались в эксперименте, обеспечивали более высокий выход биомассы, по сравнению со средой, содержащей глюкозу. Исходя из полученных в ходе эксперимента данных можно сделать вывод, что замена глюкозы иным более дешевым источником углерода может увеличить выход биомассы мицелия *A. bisporus*. Наибольший выход биомассы наблюдался при выращивании грибной культуры на средах, где в качестве источника углерода использовались овсяная мука и пшеничная мука высшего сорта, что в 1,34 и 1,13 раза выше, чем у глюкозы.

Для культивирования *A. bisporus* предлагается использовать питательную среду следующего состава (г/л): овсяная мука или пшеничная мука высшего сорта – 20; пептон – 2,5; дрожжевой экстракт – 2; K_2HPO_4 – 0,6; K_2HPO_4 – 0,4; MgSO_4 – 0,5; NaCl – 0,5; CaCl_2 – 0,05.

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственной программы научных исследований Республики Беларусь «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биоорхимия» на 2021-2025 годы (подпрограмма «Химические основы процессов жизнедеятельности») (Биоорхимия), задание 2.3.3.4).

Список использованных источников

1. BMC Microbiology // Characterization of glutathione transferases involved in the pathogenicity of *Alternaria brassicicola* [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/>. – Дата доступа: 23.03.2023.
2. Библиотека о грибах // Химический состав и пищевая ценность грибов [Электронный ресурс]. – 2001-2019. – Режим доступа: <http://gribochek.su/>. – Дата доступа: 23.03.2023.
3. Иванов, А.И. О роли базидиальных микромицетов в трансформации ультромикроэлементов в экосистемах I. Биоабсорбция селена / А. И. Иванов, А.Ф. Блинохватов // Микология и фитопатология. – 2003. – №37. – С. 70–75.
4. Иванович, А. И. Шампиньоны России (род *Agaricus L.*). Видовой состав, экология, культивирование. Монография / А. И. Иванов. – Пенза: РИО ПГАУ. – 2017. – 200 с.
5. Сакович, В. В. Базидиомицеты как источники биологически активных веществ / В. В. Сакович, Д. Д. Жерносеков // Веснік Палесскага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўных навук. – Пинск, 2018. – С. 3–13.
6. Собченко, В. А. Альгология и микология: Грибы и грибоподобные организмы: практическое пособие для студентов / В. А. Собченко, О. М. Храменкова, Ю. М. Бачура – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 100 с.