

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИЦЕЛИЯ ШАМПИНЬОНА ДВУСПОРОВОГО ПРИ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

Чэнь Цзюньсин, магистрант; **Д.А. Слиж**, м.н.с.
Научный руководитель – **О.Н. Жук**, к.б.н.;
Полесский государственный университет

Шампиньоны *Agaricus bisporus* являются безусловным лидером рынка, их доля в структуре мирового производства грибов составляет более 80%. Шампиньоны считаются весьма полезным и питательным продуктом, содержащим множество белков и растительных жиров, в них содержатся витамины, пантотеновая и никотиновая кислоты, железо, кальций, медь, калий, селен, цинк, марганец и др. [1] Промышленное производство базидиомицетов *Agaricus bisporus* знаменует собой важную веху в современном научном подходе в выращивании грибов. Началом этой отрасли было положено работами Дуггара, который в 1905 разработал и опубликовал методы выращивания чистой культуры штаммов *Agaricus bisporus*. Истинный прогресс был достигнут только благодаря внедрению строгих современных научных методов, включая использование чистых культурных штаммов и искусственную инокуляцию. Современные интенсивные технологии выращивания съедобных грибов предъявляют высокие требования ко всем его составляющим: эффективности выбранной технологии, уровню технологического оснащения, квалификации персонала и его технологической дисциплине, особенностям сорта и качеству посевного материала [2, с. 105]. Совершенствование способов получения посевного материала базидиальных грибов, в том числе шампиньона двуспорового, и, как следствие, повышение его качества, основано на использовании современных биотехнологических подходов в отборе штаммов с заданными качествами и четкими критериями контроля его качества на этапах поверхностного и погруженного (глубинного) культивирования. Важными критериями качества посевного материала могут выступать такие показатели как уровень белка и антиоксидантная активность мицелии на примере аскорбиновой кислоты и глутатиона.

Цель работы – изучить уровень белка и антиоксидантную активность мицелия *Agaricus bisporus* при выращивании инокулята.

Объект исследования – штамм шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*). Глубинное культивирование проводили на картофельно-сахарозной среде (КСС), при этом на каждые 100 мл питательной среды вводили фрагменты инокулюма площадью 1 см². Культивировали на шейкере WiseShake SHO при 70 об/мин и температуре 24±1 °С в течение 14 сут с последующим отбором проб мицелия и культуральной жидкости на 3, 7, 10 и 14 сутки. Экстракт мицелия получали добавляя дистиллированную воду в соотношении 1:2, гомогенизировали в течение 10 мин при частоте ударов 2,26 раз в секунду, суспензию центрифугировали 5 мин при температуре 4 °С и 10000 об/мин. В экстракте мицелия определяли содержание аскорбиновой кислоты и восстановленного глутатиона на основе метода Чупахиной [3, с. 31] и выражали в мг/г. Общий белок определяли в экстракте мицелия и культуральной жидкости по Bradford [4, с. 15], оптическую плотность измеряли на спектрофотометре при длине волны 595 нм. О содержании общего белка (мкг/мл) в исследуемом объекте судили по калибровочному графику, построенному по бычьему сывороточному альбумину в диапазоне его концентраций от 10 до 100 мкг/мл (рисунок). Все эксперименты проводили в трех повторах.

Проведенные исследования показали, что в глубинной культуре с первых же суток происходит активный рост мицелия, сухая масса которого к 7 суткам на использованной КСС составила 4,23±0,19 г/л. При этом в мицелии происходит синтез исследуемых метаболитов. Активно синтезируется белок - концентрация за исследуемый период составила от 56,6±2,30 мкг/г до 62,1±1,32 мкг/г, также активно синтезируются субстанции, обладающие антиоксидантной активностью – аскорбиновая кислота и восстановленный глутатион. Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в мицелии *A. bisporus* увеличивается с течением времени, максимальный пик в наших условиях пришелся на 10 сутки культивирования и составил 0,84±0,10 мг/г, такая же ситуация и по содержанию восстановленного глутатиона в мицелии *A. bisporus*– 529,31±2,78 мг/г (таблица).



Рисунок – Зависимость значений оптической плотности от концентраций белка бычьего сывороточного альбумина

Таблица – Зависимость содержания аскорбиновой кислоты, восстановленного глутатиона и белка в *A.bisporus* от длительности культивирования

Сутки глубинного культивирования	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/г	Содержание глутатиона, мг/г	Содержание общего белка в мицелии, мкг/г	Содержание общего белка в культуральной жидкости, мкг/мл
3	0,36±0,01	143,46±1,33	143,92±0,98	62,1±1,32
7	0,55±0,15	149,03±0,99	117,8±1,15	61,9±1,06
10	0,84±0,10	529,31±2,78	120,60±1,36	56,6±2,30
14	0,76±0,13	305,47±1,52	124,60±1,27	57,2±1,42

По общему белку ситуация более ровная: значения этого показателя колеблются незначительно во все исследуемые дни *in vitro*.

Таким образом, исследованные уровни аскорбиновой кислоты, глутатиона и белка в *A. Bisporus* могут отражать состояние мицелия в глубинной культуре и быть использованы как показатели качества инокулюма.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, грант БРФФИ Х23М-059 «Экзогенные брассиностероиды – новые эффекторы-регуляторы метаболизма грибов и средство управления физиологической активностью».

Список использованных источников

1. Библиотека о грибах // Химический состав и пищевая ценность грибов [Электронный ресурс]. – 2001–2019. – Режим доступа: <http://gribochek.su/>. – Дата доступа: 16.03.2024.
2. Иванович, А.И. Шампиньоны России (род *Agaricus* L.). Видовой состав, экология, культивирование. Монография /А.И. Иванов. – Пенза: РИО ПГАУ. – 2017. – 200 с.
3. Физиологические и биохимические методы анализа растений: Практикум / Калинингр. ун-т; Авт.-сост. Г.Н. Чупахина. – Калининград, 2000. – 59 с.
4. Практикум по физиологии и биохимии растений (белки и ферменты): учебно-методическое пособие / 26 Ю. Ю. Невмержицкая, О. А. Тимофеева. – Казань: Казанский университет, 2012. – 36 с.