

ИЗУЧЕНИЕ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕКОТОРЫХ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ, ИМЕЮЩИХ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ*

Аннотация: Исследованы некоторые морфо-физиологические особенности штаммов грибов *Ganoderma lucidum* (Curt.: Fr.) P. Karst (6 штаммов), *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.)Murrill(5 штаммов) и *Pleurotus ostreatus*(Jacq.:Fr)Kumm (8 штаммов), которые имеют медицинское значение. Показано, что среди исследованных грибов имеются штаммы, биомасса которых составляет за 6 суток 8,2-12,5 г/л, что является одним из высоких показателей, присущих ксилотрофным макромицетам в жидкой полусинтетической среде.

Ключевые слова: базидиомицеты, мицелий, биомасса, пряжки, агаризованные питательные среды, ростовой коэффициент, глубинное культивирование.

Высшие базидиальные грибы в настоящее время применяются для получения биологически активных препаратов, обладающих широким спектром терапевтического действия. Лекарственные средства, полученные из грибов, вызывают у исследователей особый интерес в той связи, что они продуцируют различные по своей химической природе биологически активные вещества, которые могут регулировать многие процессы в организме человека[2; 5]. Например, *Ganoderma lucidum* (Curt.: Fr.) P. Karst (трутовик лакированный), называемый в Японии Рейши, а в Китае и Корее Линг Цзи, обладает выраженным иммуномодулирующим действием, показывая противоопухолевую, гепатопротекторную, противовирусную активность. В связи с этим в различных научных центрах и учреждениях активно ведутся разработки и поиск препаратов из грибов, обладающих различными лечебными свойствами. Между тем в Азербайджане исследования подобного направления фактически не проводятся. Тогда как природа Азербайджана является богатой своими грибными ресурсами[4].

Существует несколько способов получения биологически активных субстанций из грибов, обладающих лечебными свойствами. Во-первых, в настоящее время основным поставщиком биологически активного материала являются плодовые тела того или иного гриба. Во-вторых, в медицинских целях используют вегетативный мицелий грибов, который получают методом глубинного культивирования. В обоих случаях важным этапом является поддержание культур на агаризованных средах. При этом не следует забывать и об этапе выбора продуцента, который является ключевым моментом в процессе получения максимального количества биологически активного материала в наиболее краткие сроки. Поэтому для разработки получения эффективных лечебных средств необходимо всестороннее изучение физиологии штамма грибов, что в настоящее время является приоритетным направлением в исследованиях, проводимых в данном аспекте в период формирования грибного организма.

В связи с этим целью представленной работы явилось изучение физиологических особенностей питания, скорости роста и морфологии грибов, распространенных в экологически разных территориях Азербайджанской Республики.

Объектом исследований были грибы *G.lucidum*(6 штаммов), *Laetiporus sulphureus*

* © Мурадов П.З., Алиев И.А., Аббасова Д.М., Аллаxвердиев А.Дж., Алиева Г.А., Шахсеванимуджарад Л.А.

(Bull.:Fr)Murrill (5 штаммов) и *Pleurotus ostreatus*(Jacq.:Fr)Kumm (8 штаммов). Выделение штаммов грибов в чистую культуру проводили по общепринятым методам [3] на сусло-агаре(2⁰Б) из плодового тела гриба, собранного из 4-х (Апшеронского полуострова, Куба-Хачмаз, Ленкорань-Астара и Огуз-Гебеле) регионов Азербайджана.

Культивирование грибов на твердых и жидких средах, определение ростового коэффициента(РК) и биомассы также осуществляли по известным методам [1, 3].

Изучение культурально-морфологических особенностей штаммов всех грибов проводилось на различных средах (пшеничный агар, пшеничный агар+использованный чай, измельченный до порошка, картофельно-глюкозный агар, сусло-агар). На всех исследованных средах обнаружены штаммовые различия по морфологии колоний, и колонии штамма одного и того же гриба зачастую имели морфологические различия. Однако каждый из штаммов имел один или несколько признаков, которые можно было обнаружить сразу на нескольких средах. Например, все штаммы(LA-1, LA-2, QX-1, QX-2, OQ-1, OQ-2) гриба *G.lucidum* на всех твердых средах давали радиальные колонии с плотным сильно переплетенным вначале белым, а затем желтовато-золотистым со светло-коричневыми включениями мицелием. Края колоний приподнятые, с высоким густым мицелием. На реверзуме наблюдается зональность с темными (черно-коричневыми) и светлыми зонами. При микроскопировании мицелия штаммов обнаружено, что генеративные гифы септированные, разветвленные, тонкостенные или с утолщенными клеточными стенками, бесцветные, изредка буроватые. При дифференциации гиф образуются различные, характерные для высших базидиомицетов пряжки, но они не очень-то часто наблюдаются. Для штаммов(AI-1, AI-2, AI-3, AI-4 и AI-5) гриба *L.sulphureus* общие признаки были следующие: колонии по классификации Сталперса [6] следует отнести к войлочному типу. Воздушный мицелий неплотный, ватообразный, край колоний неровный. При длительном хранении (до 2 месяцев) мицелии всех штаммов становятся зернистыми.

Все штаммы гриба *P.ostreatus* имели редко встречаемые пряжки, по цвету колоний и окраске реверзума никаких отличий не наблюдалось.

Что касается штаммовых различий по морфологии, то для всех оно заключалось в основном в интенсивности пигментации. Например, мицелий штамма гриба *L.sulphureus* имеет в разной степени выраженный оранжевый оттенок. Для мицелия *L.sulphureus* IA-3 характерен желтоватый цвет. Наиболее яркую оранжевую пигментацию имеет мицелий штамма *L.sulphureus* AI-1. При описании типа и края штаммов гриба *P.ostreatus* выяснилось, что у *P.ostreatus* F-1 и F-6 колонии хлопьевидные, с небольшими гифальными пучками, а у штаммов *P.ostreatus* F-2 и F-8 - колонии ватные, мицелий воздушный и ватообразный, а у остальных штаммов (F-3, F-4, F-5 и F-7) - колонии войлочные, мицелий воздушный, ватообразный и невысокий.

На вышеуказанных плотных средах питательные потребности штаммов оценивались по скорости роста (ростовой коэффициент - РК). Максимальный рост всех штаммов гриба *G.lucidum* был отмечен на агаризованном(РК=39-68) сусле, хотя штаммы гриба *L.sulphureus* наиболее активно росли на картофельно-глюкозном агаре, где средний РК варьировал от 35,2 до 59,1. Штаммы гриба *P.ostreatus* на обеих средах росли нормально, а изменение РК находилось в пределах 50-84.

Результаты, полученные при выращивании на плотных средах, позволили разделить изученные культуры грибов на две группы: быстро- и медленнорастущие штаммы. Штаммы *G. lucidum* QX-2, QX-5, *L.sulphureus* AI-5, *P.ostreatus* F-1, F-4 и F-7 относились к первой группе, т.е. они являются быстрорастущими, для которых характерные показатели РК составляют 58-84. Диапазоны варьирования РК для остальных штаммов находилось в пределах 30,2-50,3.

Проведение сравнительной характеристики скорости роста и накопления биомассы

всех штаммов в глубинной культуре осуществляли на глюкозо-пептонной среде. Полученные результаты показали, что разделение штаммов на медленно- и быстрорастущие подтверждается и в глубинной культуре. Практически все штаммы, которые были отнесены нами в разные группы по РК на плотных средах, сохраняли свое положение и при выращивании в погруженной культуре. Исключение составляли *G. lucidum* QX-3 и *P. ostreatus* F-4. Первый штамм(QX-3), находящийся в группе медленно-растущих штаммов при выращивании на плотных средах, в глубинной культуре оказался среди быстрорастущих штаммов, а второй (F-4), наоборот, являющийся быстрорастущим, оказался в условиях глубинного культивирования медленно-растущим. Тем не менее, при отборе быстрорастущих штаммов данные, полученные в одних условиях, являются достаточными.

В целях исследования пищевых потребностей штаммов всех грибов в погруженной культуре были изучены десять ферментационных сред, различающихся сочетанием источников углерода и азота. Критерием оценки пищевых потребностей гриба служило накопление биомассы.

Результаты проведенного эксперимента показали, что накопление биомассы носит индивидуальный характер даже на уровне штамма. Например, у штаммов *G. lucidum* QX-1, QX-4, *P. ostreatus* F-6 и *L. sulphureus* AI-2 накопление биомассы в большей степени зависело от источника углерода. Накопление биомассы у штаммов *G. lucidum* QX-2, *P. ostreatus* F-3 и *L. sulphureus* AI-4 очень незначительно зависело от источников азота. Штаммы *L. sulphureus* AI-1, *P. ostreatus* F-4 и F-5 очень плохо росли на средах, содержащих в качестве единственного источника азота мочевины. У некоторых штаммов накопление биомассы проходило в зависимости от сочетаний источников углерода и азота. Несмотря на это, результаты показали, что для всех быстрорастущих штаммов более благоприятным является среда, имеющая такой состав (г/л): глюкоза – 10; пептон – 2,5; NH_4NO_3 – 2,0; NaCl – 0,5; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5; KH_2PO_4 - 0,4. Культивирование на такой среде штаммов(*G. lucidum* QX-5, *L. sulphureus* AI-5 и *P. ostreatus* F-1), имеющих высокую скорость роста, позволяет получить биомассу в количестве 8,2-12,5 г/л за 6 суток. Этот показатель является одним из перспективных показателей, полученных при культивировании ксилотрофных представителей базидиальных грибов на полусинтетической среде. Поскольку в аналогичных условиях выход биомассы у ксилотрофных базидиомицетов за 7-9 дней составляет 6,0-15,0 г/л[5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев: Наукова думка, 1988. 144 с.
2. Крупнодерова Т.А. Лекарственные свойства грибов рода *Ganoderma* P.Karst.//Успехи медицинской микологии. М.:НА Микологии, 2006. Т. 6. С. 288-290.
3. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982. 500 с.
4. Мурадов П.З. Основы биоконверсии растительных субстратов. Баку: «Элм», 2003. 114 с.
5. Пучкова Т.А., Смирнов Д.А. Ксилотрофные грибы родов *Ganoderma* и *Lentinus* - продуценты полисахаридов.//Успехи медицинской микологии. М.: НА Микологии, 2006. Т. 6. С. 297-300.
6. Stalpers J.A. Identification of wood-inhabiting Aphyllorphorales in pure culture.//Stud.Mycol., 1978, N 16, 248p.

P.Z. Muradov, I.A. Aliyev, D.M. Abbasova, A.C. Allahverdiyev,
G.A. Aliyeva, L.A. Shasevanimuchered

STUDING OF MORPHO--PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SOME BASIDIOMYCETES FUNGY HAVING MEDICAL SIGNIFICANCE

Abstract: It was investigated some morpho-physiological features cultures of *Ganoderma lucidum* (Curt. are investigated: Fr.) P. Karst (6 cultures), *Laetiporus sulphureus* (Bull.:Fr) Merrill (5 cultures) and *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr) Kumm (8 cultures) which have medical sig-

nificance. It is shown that among the studied fungi there are cultures, biomass of which makes for 6 day 8,2-12,5 g/l, and is one of highest parameters of xylophilic macromycetes in liquid semisynthetic environment.

Key words: basidiomycetes, mycelium, biomass, buckles, nutrient mediums, growing factor, deep cultivation.