

Бухало А.С., Загордонцев О.А., Шашек В. Исследование культур высших базидиальных грибов в сканирующем электронном микроскопе. I. Пряжки. // Микология и фитопатология. 1985. Т.19. Вып. 3. С. 199 – 202.

Бухало А.С., Митропольская Н.Ю., Качуровская В.П., Косман Е.Г. Биологические особенности вешенки обыкновенной *P. ostreatus* (Fr.) Kumm. При длительном культивировании // Микология и фитопатология. 1988. Т. 22. Вып. 5. С. 385 – 388.

Иванов А.И., Гарибова Л.В. Методика оценки урожайности новых штаммов *P. ostreatus* (Jaca.: Fr.) Kumm. // Микология и фитопатология. 1989. Т. 23. Вып. 5. С. 485 – 487.

УДК 582.284

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА МИЦЕЛИЯ *LENTINUS EDODES* НА РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

В.Е.Никитина, Р.А.Озерова\*, О.М.Цивилева

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН

\* Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова

С древних времен *Lentinus edodes*, или шиитаке, или черный лесной гриб считают эликсиром жизни. В естественных условиях он встречается только в лесах Дальнего Востока, Японии, Китая, Кореи и на Филиппинах, и уже более двух тысяч лет используется в пищу и для лечебных целей. В последнее время интерес к шиитаке резко возрос, что связано с его поистине уникальными целебными свойствами.

В мировом производстве грибов *L. edodes* занимает второе место после шампиньонов. В России культивирование шиитаке только начинается. Процесс получения плодовых тел в искусственных условиях состоит из двух этапов. На первом этапе выращивают мицелий сначала на различных плотных и жидких средах, а затем на зерне, на втором - получают плодовые тела грибов на древесных обрезках или на опилках лиственных пород деревьев. Для наиболее успешного внедрения данной культуры в практическое грибоводство необходимо провести подбор наиболее подходящих для каждого штамма питательных сред на всех этапах его производства.

Целью настоящей работы было изучение мицелиального роста *L. edodes* на минеральных и органических средах. Объектом исследования служили штаммы *L. edodes* 2Т, F-249, NY и 0779 из коллекции высших базидиальных грибов ИБФРМ РАН (г. Саратов). В эксперименте использовали минеральную среду Планкетта и 5 вариантов органических сред: мелассу, солодовый экстракт, пивное сусло, пшеничную муку, муку с дубовым отваром.

Оценку роста культуры на плотной среде проводили по ростовому коэффициенту, на жидких средах – по накоплению биомассы (Бисько и др., 1983; Бухало, 1988; Александрова и др., 1998; Методы ..., 1982)). Результаты учитывали через день, начиная с 5-го дня при культивировании на плотной среде и с 1-го дня – на жидких средах.

**Рост на минеральной среде.** На плотной среде все штаммы образовывали колонии средней плотности (2 балла по трехбалльной системе) высотой около 2 мм, однако линейный рост колоний различался (табл. 1). Наибольшую активность в освоении питательной среды показал штамм F-249, диаметр колоний которого быстро увеличивался, и на 17-е сутки мицелий занял всю поверхность чашки Петри. Ростовой коэффициент был самый высокий, при этом с 5-го по 11 день он снижался, а затем оставался примерно на одном уровне. Линейный рост штаммов 2Т и NY различался незначительно, но был несколько хуже, чем у F-249. Штамм 0779 с первых дней культивирования рос гораздо медленнее, чем другие. Все три штамма также показали снижение скорости роста, но в последние дни наблюдений активность их несколько возросла. Изученные штаммы шиитаке относятся к медленнорастущим, поскольку ростовой коэффициент был ниже 50.

Таблица 1. Рост штаммов *L.edodes* на плотной среде

Время, сут.	Диаметр колонии, мм				Ростовой коэффициент			
	2Т	NY	F-249	0779	2Т	NY	F-249	0779
5	25,3	22,5	37,3	17,5	20,2	18,0	29,8	14,0
7	28,8	29,0	43,4	23,1	16,5	16,6	24,8	13,1
9	33,3	34,6	50,8	26,9	14,8	15,4	22,6	12,0
11	37,3	39,4	59,3	29,6	13,6	14,3	21,6	10,8
13	45,5	45,0	69,8	34,1	14,0	13,8	21,5	10,5
15	56,8	56,9	79,8	42,3	15,1	15,2	21,3	11,3
17	70,3	73,9	90,0	53,5	16,5	17,4	21,2	12,3

При культивировании на жидкой среде Планкетта наблюдение проводили в течение 13 дней. При этом в первые семь дней температура поддерживалась на уровне (30-32)<sup>0</sup>С, а затем – (22-25)<sup>0</sup>С. Периодически для лучшей аэрации культуры проводили перемешивание среды в сосудах.

Как оказалось, при глубинном культивировании условия роста были более благоприятными для штаммов 2Т и NY, которые с первых же дней стали активно наращивать биомассу. Снижение температуры культивирования привело к более интенсивному росту мицелия, и на 13-е сутки вес сухой биомассы составил соответственно 52,3 мг/л и 50,3 мг/л.

Штаммы 0779 и F-249 в первые сутки накопили в 2 раза меньшую биомассу, но уже с третьих суток она была даже несколько выше, чем у двух первых. При этом штамм F-249 показал наилучшие результаты, однако при резком снижении температуры его активность уменьшилась, и в конце эксперимента биомасса составила лишь 35,7 мг сухого веса на 1 литр среды. В то же время на штамм 0779 это оказало стимулирующее действие, и на 13-е сутки его масса практически не отличалась от таковой штаммов 2Т и NY.

**Рост на органических средах.** Меласса является отходом свеклосахарного производства, широко используется для производства пекарских дрожжей, спирта, считается перспективным сырьем для выращивания вешенки и опенка зимнего (Тихомиров, 1999; Новаковская, 1979). Однако при использовании мелассы для глубинного культивирования шиитаке штаммов F-249 и 2Т роста мицелия не обнаружено.

Солодовый экстракт и пивное сусло богаты органическими веществами, содержат до 40% пентоз, белки, аминокислоты, ферменты, ростовые вещества и применяются в основном в пивоварении и производстве пекарских дрожжей для получения посевного материала – чистой культуры (Тихомиров, 1999; Новаковская, 1979). Эти среды оказались благоприятными для шиитаке, причем штаммы 2Т и F-249 росли с одинаковой интенсивностью, наибольший прирост биомассы получен на средах с содержанием 3% и 4% сахаров (табл.2).

Таблица 2. Накопление биомассы на органических средах, г/л

Концентрация сахаров,%	Солодовый экстракт	Пивное сусло
1	2,06	2,08
2	3,99	2,61
3	5,07	4,82
4	-	5,20

Учитывая высокую стоимость данного сырья, было решено проверить рост шиитаке на пшеничной муке, как более доступной и дешевой среде. При использовании среды с 1,5% муки было отмечено накопление мицелия во всех пробах и через три недели биомасса штамма F-249 составила 4,69 г/л, штамма NY – 4,53 г/л, штамма 2Т – 4,52 г/л.

Известно, что экстракты высших растений оказывают стимулирующее действие на высшие базидиальные грибы (Бисько и др., 1983). Поскольку в природе шиитаке растет на деревьях семейства буковых, нами было решено добавить в качестве стимулирующего вещества отвар дубовых опилок. В опыте использовали мучные среды с концентрацией отвара от 3 г/л до 30 г/л и два штамма – F-249 и NY.

Стимулирующее действие экстракта дубовых опилок отмечено у обоих штаммов. При этом лучшие результаты получены со штаммом F-249, который реагировал на все дозы, особенно на концентрацию экстракта выше 2,0 %. Штамм NY лучше отреагировал на внесение 0,6% и 2,5% экстракта, но прирост биомассы был незначительным и не превышал 120% по сравнению со средой без экстракта. При других концентрациях добавок нарастание биомассы было еще меньшим.

Таким образом, получение мицелия *L. edodes* возможно на различных средах: минеральной среде Планкетта, солодовом экстракте, пивном сусле и мучной среде. Наиболее высокие результаты отмечены на органических средах, но

предпочтение следует отдать дешевому и доступному сырию – мучной среде. Внесение в эту среду экстракта дубовых опилок оказывает стимулирующее действие на рост мицелия шиитаке. Наиболее продуктивным при культивировании на мучной среде оказался штамм F-249, максимальное количество биомассы отмечено при внесении в среду экстракта дубовых опилок в концентрации (20-30) г/л.

### *Литература*

Бисько Н.А., Бухало А.С. Вассер С.П. и др. Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубинной культуре. Киев, 1983. 312 с.

Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев, 1988. 143 с.

Александрова Е.А., Завьялова Л.А., Терешина В.М. и др. Получение плодовых тел и глубинного мицелия *L. edodes* // Микробиология, 1998. Т.67. № 5. С.649-654.

Методы экспериментальной микологии. Справочник. Киев, 1982. 550 с.

Тихомиров В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. М., 1999. 448 с.

Новаковская С.С. Справочник технолога дрожжевого производства. М., 1979. 288 с.