

УДК 653.8

Анненков Б.Г., д-р с.-х. наук, Азарова В.А., канд.с.-х. наук,
ДальНИИСХ, Россельхозакадемии

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ПОСЕВНОГО МИЦЕЛИЯ ВЕШЕНОК

Проведена детальная научная проработка основополагающих ксилотрофов, в первую очередь вешенки обыкновенной, наиболее перспективной для внедрения в местное товарное грибоводство. Выбраны её лучшие адаптивные штаммы, доступные питательные субстраты и оптимальные параметры роста и созревания посадочных грибниц.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МИЦЕЛИЙ, ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ, СУБСТРАТ, ГРИБНИЦА, ЗЕРНО, ГРИБ, ПЛОДОВОЕ ТЕЛО

UDC 653.8

Annenkov B.G., Dr. Agri. Sci., the Far Eastern Scientific Research Institute
of Agriculture of Russian Academy of Agricultural Sciences,
Azarova V.A., Candidate of Agri. Sci., the Far Eastern Scientific Research Institute
of Agriculture of RAAS

BIOTECHNOLOGY OF PRODUCTION AND USAGE OF PLEUROTUS OSTREATUS PLANTING MYCELIUM

There was carried out detailed research developmental work of the basic fungi and the first was Pleurotus ostreatus which is the most prospective for introduction into the local commodity production of mushroom industry. The best adaptive strains of Pleurotus ostreatus, available nutritious substratums and optimum parameters of growth and ripening of the planting mushroom spawns were also defined.

KEY WORDS: MYCELIUM, *PLEUROTUS OSTREATUS*, SUBSTRATUM, MUSHROOM SPAWN, GRAIN, MUSHROOM, FRUITING BODY

Современное мировое грибоводство – бурно растущая перспективная аграрная отрасль, где объем производства и потребления культивируемых экологически безопасных грибов превысил 10 млн. тонн в год. Лидером мировой грибной индустрии является Китай, а ведущие объекты мирового грибоводства – шиитаке, шампиньоны и вешенки (комплекс съедобных видов).

Российское (в т.ч. дальневосточное) грибоводство отстает в развитии, но при этом спрос на грибы неуклонно растет. Для успешного становления массового отечественного грибоводства нужны время, подготовленные кадры и немалые инвестиции. Состояние дел также усугубляется недостаточным объемом отечественных исследований в области прикладной микологии и научного грибоводства.

Поэтому нами [1, 2] в отделе биотехнологий и защиты растений ГНУ ДВНИИСХ Россельхозакадемии (г. Хабаровск) в последние годы проведены инновационные исследования. Был определен базовый объект приамурского грибоводства – вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*), выбрана перспективная полустерильная европейская технология ее интенсивного выращивания, лучшие адаптивные штаммы (НК-35, А-77, К-12, «Америка»), доступное сельскохозяйственное сырье (фрагментированная солома пшеницы, ячменя, сои, овсяная солома, размолотые стержни початков кукурузы), простые и надежные способы защиты питательных субстратов от конкурирующих микромицетов (анаэробная ферментация).

Известно, что первооснова эффективной технологии овощеводства (культу-

турные съедобные грибы в хозяйственном плане тоже относят к овощам) – урожайный посадочный материал (то есть посевной мицелий или грибница). Качественный и недорогой мицелий на этапе становления регионального грибоводства всегда является дефицитным продуктом.

Мицелий, так же как технологии производства и сами товарные грибы, является отдельным объектом рыночных отношений. Без его устойчивого, научно-обоснованного производства в условиях ДФО проблематично успешное становление отрасли местного грибоводства.

Несмотря на многолетний период от начала производства в отделе экспериментальных партий стерильного посадочного мицелия [3], только в последнее время разобрались в механизмах продук-

ционного процесса у вешенок и серьезно усовершенствовали технологические основы его производства, хранения и применения для эффективных инокуляций.

Методика. Использовалась генетическая коллекция видов мировых штаммов и собственные изоляты ряда грибов ксилотрофов: вешенок, шиитаке, гериция гребенчатого. Маточные грибницы сохраняются на автокловированном зерне овса в 0,5-1,0 л стеклянных банках.

Показатель продуктивности у вешенок при интенсивном культивировании рассчитывается как отношение массы технически зрелых грибов к изначальной массе фасовки, выраженный в процентах. Режим автоклавирования – 2,5 часа при давлении 1,3-1,5 атм. В испытании были штамм НК-35 и К-12. Использовались питательные добавки (табл. 1).

Таблица 1

Определение лучших пит. добавок к опилочному субстрату при уборке первой «волны» вешенки обыкновенной (штамм Пиньгу) в литровых стеклососудах (600 г субстрата)

Вариант	Период от поверхностной инокуляции до уборки, дн.	Урожай грибов на банке, г	Плодоотдача, %	Число грибов на банке, шт.	Средняя масса гриба, г
1. Опилки лежалые (контроль)	67–70	14,6	2,4	2,8	6,1
2. Опилки + 20 % размолы кукурузных стержней	62–63	28,3	4,7	3,3	8,6
3. Опилки + 20 % овсяного зерна	57–60	69,7	11,6	8,4	8,3
4. Опилки + 20 % пшеничных отрубей	58–59	83,1	13,9	13,5	6,2
5. Опилки + 20 % соевой струхи	60–62	74,5	12,4	7,0	10,6
6. Опилки + 50 % соевой струхи	52–56	122,0	20,3	10,7	11,4

Результаты и обсуждение. Было установлено (табл. 2), что лучшей (доступной и дешевой) добавкой, способствующей термоферментированной подготовке селективных опилочно-

сельскохозяйственных субстратов и ускорению созревания грибов при евротеchnологии, является пропущенный через мясорубку грязный картофель.

Таблица 2

Продукционный потенциал первой главной «волны» у вешенки обыкновенной (штамм НК-35), культивируемой в зимний период на различных субстратах в мешках (10 кг) по евротеchnологии

Вариант субстрата	Период от инокуляции до уборки, дн.	Урожай грибов с мешка, г (M±m)	Плодоотдача, %	Число грибов на мешке, шт.	Средняя масса гриба, г
1. Полова ячменя	45–47	1304±68	13,0	84	15,5
2. Опилки + соевая струха (1:1)	52–54	606±12	6,1	51	11,9
3. Опилки + соевая струха + половая ячменя + очистки картофеля (1:1:1:1)	30–32	1530±26	15,3	199	7,7

Мировые бренды посадочного мицелия для использования в евротехнологии выращивания вешенок (компания Silvan) изготавливаются на основе зерна проса. Просо в условиях Приамурья не выращивают, поэтому в качестве основного компонента питательной основы для выращивания мицелия выбрано доступное и недорогое зерно овса. Причем зерно просушенное, но несортированное с примесью половы, пустых и щуплых колосков и существенной долей семян сорного куриного проса, что компенсирует количе-

ство центров роста минигрибниц после инокуляции.

Добавка опилок в зерно (от 5 до 25%) повышает ферментативную активность у мицелия вешенок, способствует лучшему зарастанию грибницей с.-х. субстратов после инокуляции и ускоряет наступление плодоношения.

В сравнительном эксперименте (табл. 3) определили скорость роста мицелиальных гиф и зарастания питательных основ в литровых стеклососудах.

Таблица 3

Учет глубины зарастания пит. субстратов грибницей ксилотрофов (на 15 и 25 день) в литровых стеклососудах, покрытых фольгой (поздняя весна 2012 г.)

Культура гриба	Глубина (см) зарастания двух субстратов грибницей			
	Зерно овса		Полова овса + опилки смесовые (3:1)	
	на 15 день	на 25 день	на 15 день	на 25 день
1. Вешенка обыкновенная				
а) штамм НК-35	12,7	15,0	11,2	14,0
б) штамм К-12	13,0	15,0	11,0	14,5
в) штамм «Америка»	13,7	15,0	10,7	14,0
г) штамм «Корея»	12,2	15,0	10,3	13,7
д) штамм «Пингу»	12,7	15,0	11,2	13,6
2. Вешенка флоридская (штамм «Флорида»)	12,3	15,0	11,0	14,5
3. Вешенка лимонношляпковая (местный изолят)	11,4	14,8	10,2	14,0
4. Шиитаке				
а) китайский изолят	6,2	9,1	6,3	9,2
б) японский изолят	4,7	7,4	5,5	7,6
5. Гериций гребенчатый (местный изолят)	8,5	11,0	7,0	9,2

Примечание. Высота субстратов в литровых стеклососудах = 15 см, повторность вариантов – шестикратная.

Быстрым ростом отличались все штаммы перспективных для внедрения в приамурское грибоводство пищевых видов вешенок. Это определяет возможность вполне успешного их интенсивного возделывания по полустерильной, а фактически нестерильной евротехнологии.

Для товарного производства других ценных грибов-ксилотрофов шиитаке (*Lentinula edodes*) и гериция (*Hericium erinaceum*) пригодна только абсолютно стерильная восточноазиатская технология, в связи с более медленным зарастанием субстратов и, поэтому, слабой конкурентной способностью относительно «сорных» плесеней. Кроме этого, для ускорения наработки посадочных грибниц и получения качественного приви-

вочного мицелия и плодовых тел у шиитаке и гериция больше подходит половово-опилочная (2:1) питательная основа, а опилки желательны твердых пород – дуб, бук, граб.

После достижения мицелиальными гифами дна банки, посевной мицелий вешенки обыкновенной еще не готов для реализации и инокуляции, поскольку требуется еще не менее 20 дней его созревания и отлежки в умеренном тепле и в холодильнике (табл. 4).

В специальном опыте (табл. 5) было установлено, что мицелий из верхней и нижней частей банки разнокачественный (особенно в 2-х и 3-х литровых стеклососудах).

Таблица 4

Продуктивность первой «волны» у вешенки обыкновенной (НК-35) на мешках (по 3,5 кг) с солоmistым субстратом, инокулированным свежим мицелием и спустя месяц его созревания (15 +15 дней хранения в комнате и холодильнике) в зимний период 2012 г.

Вариант	Период от инокуляции до уборки, дн.	Урожай грибов с мешка, г	Плодоотдача, %	Число грибов на мешке, шт.	Средняя масса гриба, г
1. Инокуляция свежесозревшим в литровой стеклобанке мицелием	54–60	401±33	11,5	17	23,6
2. Инокуляция через месяц созревания мицелия этой партии	36 – 38	524±21	15,0	36	14,6

Таблица 5

Оценка готовности свежего посевного мицелия для инокуляции солоmistого субстрата (мешки по 4 кг) при евротехнологии выращивания вешенок (весна 2012 года)

Вариант инокулюма	Номер «волны» плодоношения	Период от инокуляции до сбора первой «волны» и между сборами, дн.	Урожай грибов с мешка, г (M±m)	Плодоотдача, %	Число грибов на мешке, шт.	Средняя масса гриба, г
1. Мицелий из верхней половины литровой банки	1	38–41	831±33	20,8	47	17,6
	2	11–18	235±29	5,9	31	7,6
	∑			26,7		
2. Мицелий из нижней половины литровой банки	1	44–45	403±11	10,1	20	20,2
	2	10–17	397±25	9,9	38	10,4
	∑			20,0		
3. Мицелий усреднённый из целой банки	1	36-39	750±22	18,8	36	20,8
	2	19-23	222±38	5,6	28	7,9
	∑			24,4		

Примечание. Норма посевного мицелия – 4,5 %, использован для опыта сразу после достижения дна банки мицелиальными гифами

При использовании для инокуляции мицелия со дна литровой стеклобанки плодоношение на мешках у вешенки обыкновенной (штамм НК-35) наступало на 7-10 дней позднее, а общая продуктивность первых «волн» была на несколько процентов ниже, чем в варианте инокулюма, взятого из верхней части банки.

Выводы

Таким образом, в результате исследований получена сумма знаний, необходимая для формирования современных научно-технологических основ обеспечения приамурского грибоводства качественным посадочным мицелием важнейших древесных грибов. Созданы в достаточном количестве и широком ассортименте опытные партии посевного мицелия для проведения опытов по интенсивной культуре вешенок и других грибов-ксилотрофов. А массово производимый в отделе коммерческий брикетированный (универсальный) посадочный мицелий вешенок в апреле 2012 года удостоен

Большой Золотой медали 18-й Хабаровской международной выставки-ярмарки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анненков, Б.Г. Развитие научных исследований по грибоводству в Дальневосточном НИИСХ / Б.Г. Анненков // Дальневосточная наука – агропромышленному производству региона (к 100-летию аграрной науки на Дальнем Востоке) : науч. тр. / ПримНИИСХ. – Владивосток, 2008. – С. 251-259.
2. Анненков, Б.Г. Оптимизация и использование в ДФО России европейской полустерильной технологии культивирования вешенки обыкновенной / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 6. – С. 40-43.
3. Анненков, Б.Г. Производство зернового мицелия съедобных грибов : Информ. листок / Хабар. ЦНТИ. – 1999. Хабаровск. - № 34. – 3 с.
4. Анненков, Б.Г. Инновационные биотехнологии интенсивного функционирования грибных ферм, создаваемых в Приамурье для выращивания пищевых вешенок / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова // Приоритетные направления исследований дальневосточных НИИ сельского хозяйства по научному обеспечению АПК в регионе : материалы науч. конф., посвящ. 75-летию ДВ НИИСХ, 15-16 июля 2010 г., г. Хабаровск. – Хабаровск: Кн. изд-во, 2011. – С. 204-233.

