

Р.Г. Мельник, кандидат с.-г. наук,
В.А. Михайличенко, науковий співробітник,
Л.О. Литвін, мол. науковий співробітник,
Інститут садівництва НААН України

ЕНЕРГООЩАДНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРИБА ШИЇТАКЕ

Висвітлено результати досліджень з розробки енергоощадних елементів і прийомів технології виробництва гриба шиїтаке. Підібрано оптимальні компоненти субстрату, способи його підготовки. Наведено дані про формування врожаю залежно від умов вирощування.

Ключові слова: гриб шиїтаке, міцелій, субстрат, блок, пастеризація, пост-інкубаційний період.

Вступ. Серед більш ніж 15 видів грибів, що культивуються в світі, *Lentinula edodes*, або шиїтаке, за об'ємом виробництва займає друге місце після печериці. В країнах Південно-Східної Азії шиїтаке відомий майже 2000 років і зустрічається в природних умовах на деревині дуба, граба, бука та інших дерев листяних порід. На Сході накопичено багатотисячолітній досвід використання дереворуйнівних грибів шиїтаке в лікувальних цілях. З розвитком біотехнологій стало можливим отримувати з них лікувальні препарати. Із шиїтаке виділено велику кількість біологічно активних речовин, які визначили інтерес до нього як до лікувального та профілактичного засобу [1,2].

На сьогоднішній день виробництво шиїтаке в Україні майже відсутнє, але зацікавленість щодо нього помітно зростає. Основна проблема, яка стримує розвиток виробництва цього гриба – відсутність енергозберігаючих технологій приготування субстратів для шиїтаке. В літературних джерелах широко висвітлено стерильну технологію приготування таких субстратів, але це дуже енерго- та трудомістка технологія. І як наслідок, собівартість вирощених грибів істотно вища за інші види [3].

© Мельник Р.Г., Михайличенко В.А., Литвін Л.О., 2013.

Для широкого виробництва вітчизняним виробникам така технологія нині збиткова. Тому потрібно спрямувати зусилля на пошуки ресурсозберігаючих елементів технології виробництва субстрату та вирощування шиїтаке.

Важливим аспектом під час виробництва даного виду гриба є досить тривалий цикл його вирощування. Скоротити час культурозміни також є головним завданням при розробці і дослідженнях щодо технології вирощування. Для досягнення цієї мети потрібно вести пошук відповідних сировинних матеріалів та різного роду добавок до субстратів.

Мета досліджень. Розробити технологію виготовлення субстрату для вирощування гриба шиїтаке, з використанням в якості основних матеріалів дешевих вторинних ресурсів сільськогосподарського виробництва та деревообробної промисловості. Дослідити та визначити оптимальні мікрокліматичні умови для росту і розвитку міцелію та плодових тіл шиїтаке.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження виконували у відділі мікології Київської дослідної станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН впродовж 2006-2010 рр. Посівний міцелій шиїтаке – Sylvan 4080. Приготування субстрату та вирощування грибів здійснювали на спеціальних майданчиках і у пристосованих приміщеннях дослідної станції відповідно до технологічних схем дослідів. У роботі користувалися методикою досліджень по грибівництву (Абросімова Г.Л., Девочкін Л.О., 2001).

В дослідженнях вели фенологічні спостереження за динамікою проходження грибами основних фаз росту і розвитку (період інкубації (білого блоку), період постінкубації (коричневого блоку), поява примордіїв, початок плодоношення, плодоношення за першу і другу хвилі, кінець плодоношення). Облік урожаю здійснювали щоденно після збирання і зважування плодових тіл, їх хімічний аналіз – після збирання грибів першої та другої «хвилі» плодоношення. Статистичну обробку здійснювали методом дисперсійного аналізу (Доспехов Б.А., 1985).

Результати досліджень. *Урожайність шиїтаке залежно від складу субстрату.* За літературними даними, шиїтаке можна вирощувати на різноманітних лігніно-целюлозних матеріалах, таких, як щепи, тирса листяних порід дерев, соломі зернових культур та ін. Нами проведено дослідження щодо визначення найбільш продуктивних матеріалів у якості основних компонентів субстрату.

Субстрат, що складався з тирси дуба та стружки осокура, досить інтенсивно колонізувався міцелієм, за рахунок чого через 45 діб набував рівномірно білого забарвлення – фаза білого блоку. Аналогічну фазу на субстраті з соломою озимої пшениці (50 %) та тирсою дуба і осокура (50 %) фіксували на 2 доби пізніше. Зазначасмо, що субстрат, до складу якого входили три компоненти (солома, сіно, тирса), частково уражувався зеленою пліснявою. Найвищий урожай за роки досліджень (20,3 %) отримано в 2010 р., його забезпечив субстрат тирса + солома + сіно (табл. 1). Характерно, що і найвища середня урожайність за роки досліджень – 15,8 % належала цьому субстрату. Деяко нижчу середню урожайність одержали на контролі (14,4 %). Урожайність грибів на субстраті з соломою + тирсою за п'ять років досліджень дорівнювала в середньому 13,1 %. Слід відмітити позитивну роль тирси листяних порід дерев у підвищенні урожайності. Маса карпофора збільшувалась у варіантах з більшою часткою тирси в складі субстрату.

Продуктивність шийтаке в залежності від маси та розміру субстратного блоку. Оскільки інтенсивність росту міцелію шийтаке набагато нижча порівняно з гливою чи іншими дереворуйнівними грибами, розмір блоку впливає на колонізацію субстрату та, в кінцевому результаті, на урожайність. Найвищу середню урожайність (14,1 %) за 5 років досліджень отримано на блоках розміром 25х50 см, продуктивність кожного склала 423 г плодових тіл (табл.2). Потрібно відмітити, що середня урожайність за 2008-2010 рр. становила 17,4 %, або 522 г з блоку. В 2009 р. блоки розміром 25х50 см забезпечили найвищу урожайність за роки досліджень; вихід грибів склав 537 г з блоку. Найнижча урожайність шийтаке (11,3 %) була на блоках розміром 30х60 см. Блоки розміром 20х40 см, які слугували контролем на 1,3 % поступались урожайністю варіанту з розміром субстратного блоку 25х50 см. Продуктивність грибів одного блоку при цьому в середньому становила 192 г.

З метою вивчення оптимізації умов мікроклімату та технологічних прийомів вирощування шийтаке нами досліджено різні способи ініціації плодоношення, направлені на прискорення його початку отримання плодових тіл високої якості за рахунок забезпечення та утримання оптимальної кількості вологи в субстраті. Найбільш ефективним виявилось замочування блоків у ємкостях з водою протягом 48 год. Згідно обліку урожайності, даний захід забезпечив найвищу урожайність – 13,1 % від маси субстрату, що відповідає 393 г з блоку за період плодоношення

культуросміни. Тривале замочування блоку у воді дозволяє наситити субстрат необхідною кількістю вологи для забезпечення нею плодкових тіл протягом усього циклу плодоношення.

Розробка ефективних режимів обробки субстрату для вирощування шиїтаке. Стерильна технологія виготовлення субстрату для шиїтаке передбачає наявність високотехнологічного обладнання та значних енергозатрат. Пошук режимів термічної обробки субстрату на основі пастеризації, які забезпечать його селективність, знизять ризики ураження хворобами та дозволять отримувати стабільні урожаї шиїтаке – головне завдання даних досліджень.

Встановлено, що субстрат на основі суміші тирси і соломи можна піддавати якісній термічній обробці, використовуючи тунелі пастеризації, призначені для виготовлення субстрату для печериць та гливи. Головна умова – тунелі повинні бути обладнані агрегатами для подачі водяної пари. Субстрат розміщують у тунелі пошарово – через кожні 30-50 см соломи наносили шар тирси висотою 10 см. Цей спосіб дозволяв рівномірно здійснити обробку таких різних структурних компонентів (як солома та тирса) заданими температурами.

Поєднання пастеризації з наступним кондиціонуванням дозволяло, крім знищення шкодочинної мікрофлори, підвищувати селективність субстрату завдяки мікробіологічним процесам. У першу чергу, накопиченню термофільної мікрофлори, яка сприяла більш інтенсивному росту та ефективному засвоєнню поживних речовин субстрату міцелієм шиїтаке. Урожайність плодкових тіл за пастеризації протягом 12 год. при температурі 60 °С + кондиціонування 24 год. при 50 °С у середньому за 2008-2010 рр. склала – 17,4 %, або 522 г з блоку. Найвища урожайність (2010 р.) становила 20,3 % від маси субстрату за пастеризації протягом 24 год. при 60 °С + кондиціонування 48 год. при 50 °С, або 570 г з блоку. Такий спосіб є найоптимальнішим для нестерильної технології виготовлення субстрату.

Висновки. Солома і сіно в суміші з тирсою забезпечують міцелій гриба шиїтаке *Sylvan 4080* додатковими поживними речовинами та покращують структуру субстрату, що дозволяє підвищити інтенсивність колонізації міцелієм поживного середовища. Субстрат на основі таких компонентів у співвідношенні (%) 30:30:40 у 2010 р. забезпечив найвищу урожайність – 20,3 % від маси субстрату. Блоки субстрату розміром 25 x 50 см є оп-

тимальними як з точки зору інтенсивності колонізації міцелієм субстрату, так і з огляду на продуктивність шиїтаке. Для енергоощадної технології виробництва субстрату найбільш доцільною є схема теплової його обробки в термокамерах, з пастеризацією протягом 24 год. при 60 °С та послідуєчим кондиціонуванням – 48 год. при 50 °С.

Бібліографія.

1. Самойлов, О. В. Шиїтаке – перспективний гриб для промислового грибництва [Текст] / О.В. Самойлов, Л.П. Золотарьова. – // Перспектива / ХДАУ. – Херсон : Колос, 2005. – Вип. 4. – С. 132-134.

2. Шиїтаке [Текст] : издания временного хранения (менее 2-х лет). – // Надежда планеты. – Харьков, 2003. – № 6. – С. 24-25.

3. Гуожий, В. Культивирование шиїтаке : интенсивная технология [Текст] / В. Гуожий. – // Овощеводство : Журнал для профессионалов. – 2006. – № 12. – С. 80-84.

Р.Г. Мельник

Енергосберегающие элементы технологии производства гриба шиїтаке.

Резюме. Освещены результаты исследований разработок энергосберегающих элементов и технологических приёмов производства грибов шиїтаке. Подобраны оптимальные компоненты субстрата, способы его подготовки. Наведены данные о формировании урожая в зависимости от условий выращивания.

R.G. Melnik

The energy-saving technology elements shiitake mushroom.

Summary. The results of researches of energy-saving components developing and technology methods of shiitake mushrooms production were presented. The best substrate components and methods of its preparation were selected. It was informed about yield training depending on growing conditions.

1. – Вплив компонентів субстрату
на урожайність шийтаке, % від сирової маси субстрату

Субстрат (%)	2006 р	2007 р	2008 р	2009 р	2010 р	Середнє
Тирса + стружка (50:50) (контроль)	6,8	11,5	17,5	18,4	17,6	14,4
Солома озимої пшениці (100)	6,2	8,1	14,6	13,3	16,9	11,8
Солома + тирса, стружка (50:50)	6,2	9,0	15,7	16,2	18,5	13,1
Солома + сіно (рапс) (50:50)	5,8	9,1	13,2	14,3	18,3	12,1
Тирса+солома + сіно (рапс + амарант) (30:30:40%)	6,1	15,0	18,6	19,1	20,3	15,8
НІР _{0,05} , %	0,5	1,5	1,3	1,4	1,5	

2. – Вплив розміру та маси блоку субстрату
на урожайність шийтаке, % від маси субстрату

Блок субстрату		2006 р	2007 р	2008 р	2009 р	2010 р	Середнє
розмір, см	маса, кг						
20x40 см	1,5 (контроль)	6,1	9,5	15,4	16,5	16,3	12,8
25x50 см	3,0	8,8	9,7	16,8	17,9	17,6	14,1
П/є мішки розміром 30x60 см, масою 4,5 кг		5,4	4,2	14,5	16,3	15,9	11,3
НІР _{0,05} , %		1,5	0,6	1,3	1,3	1,4	