

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ ВЕГЕТАТИВНОГО РОСТУ І ПЛОДОНОШЕННЯ ГЛИВИ

Рижков А. О., Бандура І. І.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Проаналізовано прогнозовану економічну ефективність технології електромагнітної стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи звичайної при інтенсивному способі вирощування.

Постановка проблеми. У ринкових умовах діяльність сільгосптоваровиробників стала сферою агробізнесу і основна їх мета – отримання прибутку при конкурентному виробництві. Технологічний фактор високопродуктивного, рентабельного виробництва стає найважливішим ресурсом підвищення конкурентоспроможності в сільському господарстві, включаючи грибовництво.

Підвищення конкурентоздатності агробізнесу можна здійснити тільки при точному, прецизійному виконанні технологічних операцій у відповідності з технологічним регламентом [1]. Тому подальший розвиток технології з регульованим продукційним процесом які пред'являють особливі вимоги до якості виконуваних процесів на сьогодні є актуальними як для аграрного виробництва, так і для аграрної науки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтенсивний спосіб вирощування відрізняється штучним створенням умов для росту і плодоношення гриба. Це дозволяє скоротити час до одержання врожаю і отримувати на рік 5–6 урожаїв.

Для інтенсивного вирощування гливи може бути використана солома пшениці, жита, ячменю, качани і стебла кукурудзи, у вигляді добавок – полова, висівки, жом і т. п. [2].

Основним субстратом є солома, яка повинна зберігатися в хороших умовах. Кращі результати дає солома, що зберігається протягом 8-18 місяців без ознак плісняви.

Для підвищення поживних властивостей субстрату до нього додають жом, патоку, тирсу, без ознак плісняви, а також відповідну домішку мінеральних солей – для підвищення якості плодівих тіл грибів.

Орієнтовна рецептура субстрату [2]:

- солома озимого жита або пшениці: 110 кг;
- висівки або полова: 35 кг;
- мінеральна добавка: 0,2 кг;
- вода: 150 л.

Всього близько 300 кг субстрату.

Основні етапи технологічного процесу вирощування гливи наведені у таблиці 1 [2, 3].

Весь цикл вирощування грибів від початку підготовки субстрату до закінчення плодоношення триває 50–65 днів [3] та характеризується інтенсивним споживанням енергоресурсів. Це спо-

нує активному пошуку методів інтенсифікації вирощування грибів, включаючи і гливу [4–6].

Окрім традиційних технологічних та біологічних методів стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи, перспективними також є фізичні методи. До останніх відноситься стимуляція слабкими магнітними полями.

Ряд авторів відмічають стійкий біологічний ефект дії слабого комбінованого постійного та змінного низькочастотного магнітного поля на різноманітні біологічні об'єкти [7–11]. Важливою особливістю такого ефекту є його залежність від інтенсивності магнітного поля (як постійної, так і змінної складової) та частоти змінного магнітного поля.

Для пояснення спектрів біологічного ефекту модульованого за амплітудою та частотою магнітного поля з точки зору виявлення первинних механізмів магніторецепції найчастіше використовують моделі зв'язування деяких іонів білками [7, 12].

Згідно теорії інтерференції зв'язаних іонів, найбільш цікаві мікроскопічні порожнини білкових макромолекул, що зв'язують деякі іони. Так як біологічна активність білка, в тому числі й по відношенню до інших ферментів, залежить від наявності іону в зв'язаному стані, то вплив магнітного поля на вірогідність розпаду зв'язаного стану (дисоціація комплексу іон-білок) призводить до різноманітних біологічних ефектів [7].

Мета статті. Пропонується дослідити економічну ефективність технології електромагнітної стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи звичайної при інтенсивному способі вирощування на основі відомих експериментальних даних з біологічної дії слабких магнітних полів та аналізу витрат при виробництві гливи.

Основні матеріали дослідження. Технологія електромагнітної стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи звичайної полягає у цілеспрямованому впливі слабого (діапазону мкТл) комбінованого постійного та змінного низькочастотного магнітного поля на грибницю гливи звичайної під час її інкубації та плодоношення.

Технічна реалізація технології електромагнітної стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи полягає в розміщенні джерел магнітного поля у вигляді соленоїдів в зоні встановлення мішків з субстратом. На соленоїди подається електричний струм модульований за амплітудою постійної та змінної складової та частотою останньої.

Таблиця 1 – Технологічний процес вирощування гливи звичайної

Етап	Технологічні операції	Параметри, що контролюються
Подрібнення	При підготовці субстрату соломку розрізають на шматочки. Подрібнення субстрату проводиться за 1–2 дні до початку пастеризації. Солому і всі домішки зважують, дроблять і ретельно вимішують.	Довжина шматків соломи – 4–6 см.
Зволоження	Солому зволожують у відповідній ємності (близько 20 л розчину на 100 кг сухої соломи), поступово збільшуючи кількість води і частоту зволоження. Солома вбирає воду протягом 6 днів.	Оптимальна вологість соломи становить 75%. Після закінчення зволоження оптимальна кислотність субстрату рН 5,5 (до 7).
Пастеризація	Процес пастеризації триває 6–8 год, після чого протягом трьох діб відбувається дозрівання субстрату. Потім субстрат охолоджують і тільки тоді приступають до посадки грибниці (міцелію). Пастеризація забезпечує знищення паразитів і шкідників і створення сприятливих умов для розростання міцелію.	Під час пастеризації температура субстрату витримується в межах 55–60°C. Дозрівання субстрату відбувається при температурі 48–50°C. Температура охолодження субстрату – 25°C.
Інокуляція	Пастеризований субстрат витягають з камери протруювання, розкладають в приміщенні на продезінфікованій плитці і вимішують з зерновим міцелієм гливи. Після інокуляції міцелій відразу ж укладають в поліетиленові мішки і виставляють у приміщенні для пророщування міцелію. В мішках роблять хрестоподібні надрізи через кожні 15–20 см.	Розраховують виходячи з 3–5% міцелію на суху масу соломи і добавок субстрату.
Інкубація	Грибниця гливи зростає зазвичай протягом 20 днів.	Грибниця гливи зростає в темряві. Підтримується постійна температура 20–25°C, висока (понад 90%) вологість повітря. Різниця між температурою повітря і субстрату не повинна перевищувати 5°C (субстрат тепліше).
Плодоношення	Коли весь субстрат покриється білим міцелієм і проникає всередину мішки, його переносять в камери для вирощування плодових тіл. Після перенесення поліетиленових мішків з пророслим міцелієм-субстратом їх укладають вертикально на стелажах. Звичайно через 8–10 днів на субстраті з'являються маленькі плодові тіла гливи, тоді вони особливо потребують систематичного поливу та вентиляції, а через 7–9 днів вони досягають стандартних розмірів. В оптимальних умовах зростання гливи через 15–20 днів після перенесення субстрату в камери починає проходити перше плодоношення, яке триває 3–4 дні і дає приблизно 70–80% врожаю, друге з'являється зазвичай через 14–20 днів з незначним урожаєм.	Для утворення плодових тіл необхідне світло (7500–8000 лк) протягом 12 годин на добу, висока вологість повітря – не менше 90%, хороша вентиляція і відповідний регульований температурний режим (12–15°C). Через 4–5 днів після установки блоків, навіть при високій вологості повітря, слід проводити полив не менше двох разів на день. Якщо вологість нижче 95%, то полив проводиться чотирьох разів на добу.
Очистка та дезінфекція	Після закінчення плодоношення субстрат видаляють, приміщення миють, дезінфікують і готують до наступного циклу	—

Аналіз результатів досліджень з біологічної дії слабого комбінованого постійного та змінного магнітних полів дають змогу зробити припущення про можливість підвищення урожайності гливи при електромагнітній стимуляції на 15% та скоротити термін отримання першої хвилі плодоношення на 10%.

Для аналізу економічної ефективності технології електромагнітної стимуляції скористаємося даними

про обсяги виробництва та затрати типового господарства з вирощування гливи звичайної Мелітопольського району Запорізької області.

Господарство має потужності для одночасного виробництва 10 партій продукції кожна з яких містить 720 мішків з міцелієм-субстратом. Середня маса кожного мішка – 10,5 кг. Обслуговує виробництво 8 чоловік.

Результати прогнозованої економічної ефективності приведені в табл. 2. Розрахункова вартість готової продукції – 10 грн./кг.

Таблиця 2 – Техніко-економічні показники

Показник	Проектні варіанти	
	базовий	при стимуляції
Тривалість всього технологічного циклу, днів	47	41
Тривалість етапів інкубації та плодоношення, днів	40	36
Кількість партій за рік, шт.	77,7	89,0
Кількість мішків за рік, шт.	55 944	64 080
Кількість переробленого субстрату за рік, кг	587 412	672 840
Урожайність (від маси субстрату), %	18,0	20,7
Урожай за рік, кг	105 734	139 278
Річна виручка, грн.	1 057 340	1 392 780
Річне споживання електричної енергії, кВт·год.	123 000	126 800
Витрати на електричну енергію, грн.	102 779	105 954
Витрати на оплату праці, грн.	224 640	224 640
Інші витрати, грн.	350 000	350 000
Сумарні витрати, грн.	677 419	680 594
Річний прибуток, грн.	379 921	712 186

Висновки. Застосування електромагнітної стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи може дати підвищення річного урожаю, а отже і виручки, на величину до 32 % за рахунок підвищення урожайності та скорочення терміну отримання першої хвилі плодоношення.

При цьому витратна частина виробництва гливи збільшиться на величину вартості електричної енергії, що споживатиметься електротехнологічною установкою стимуляції. Слід зазначити незначне зростання цих витрат – близько 3 % – обумовлене низьким споживанням установки стимуляції.

Річний прибуток при вирощуванні гливи звичайної з використанням електромагнітної стимуляції має перспективу до збільшення на 85 %.

Список використаних джерел

1. Краснощёков Н. В. Через 10 лет российский АПК можно будет не узнать // Н. В. Краснощёков // Аграрное обозрение. – 2010. – №1–2. – С. 59–64.
2. Пивень И. О. Выращивание шампиньонов и вешенки / И.О. Пивень, В.Н. Ермолаева. – Львов: Каменяр, 1988. – 98 с.
3. Бисько Н. А. Выращивание съедобных грибов (рекомендации по выращиванию шампиньонов, вешенки) / Н. А. Бисько, В. Т. Билай, Н. Ю. Митропольская. – К.: Знание, 2000. – 42 с.
4. Сотников В. А. Интенсификация технологии выращивания гриба вешенки / В. А. Сотников, В. С. Гамаюрова, Е. А. Добренков // Экология человека:

пищ. технол. и продукты: Тез. докл. ч. 2, 4 междунар. симп. 25–28 окт. 1995. – М.: Видное, 1995. – С. 315–316.

5. Терновой К. Г. Агротехнологическое обоснование культивирования вешенки обыкновенной на кострелы: Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06 / Терновой Константин Геннадьевич. – Москва, 2006. – 144 с.

6. Краснопольская, Л. М. Влияние регуляторов роста на развитие некоторых шляпочных базидиомицетов / Л. М. Краснопольская, Л. А. Нагубнова, А. И. Сафрай // Микология и фитопатология. – 1994. – Т. 28. – Вып. 3. – 1520 с.

7. Бинги В. Н. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы / В. Н. Бинги, А. В. Савин // Успехи физических наук. – 2003. – Т. 173. – № 3. – С. 265–300.

8. Binhi V. Magnetobiology: Underlying physical problems / V. N. Binhi. – San Diego: Academic Press, 2002. – 473 p.

9. Новиков В. В. Биологические эффекты слабых и сверхслабых магнитных полей: Дис. д-ра биол. наук: 03.00.02 / Вадим Викторович Новиков: Пушино, 2005. – 201 с.

10. Zhadin M. N. Review of Russian literature on biological action of DC and low-frequency AC magnetic fields / M. N. Zhadin // Bioelectromagnetics. – 2001. – V. 22. – № 1. – P. 27–45.

11. Muehsam D. J. A Lorentz model for weak magnetic field bioeffects / D. J. Muehsam, A. A. Pilla // Bioelectromagnetics. – 2009. – V. 30. – P. 462–488.

12. Lednev V.V. Possible mechanism for the influence of weak magnetic fields on biological systems / V. V. Lednev // Bioelectromagnetics. – 1991. – V. 12. – № 2. – С. 71–75.

Аннотация

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ВЕГЕТАТИВНОГО РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ ВЕШЕНКИ

Рыжков А. А., Бандура И. И.

Проанализировано прогнозируемую экономическую эффективность технологии электромагнитной стимуляции вегетативного роста и плодоношения вешенки обыкновенной при интенсивном способе выращивания.

Abstract

ECONOMIC EFFICIENCY ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC STIMULATION OF VEGETATIVE GROWTH AND FRUITING OF OSTREATUS

A. Ryzhkov, I. Bandura

The projected cost-effectiveness of technology of electromagnetic stimulation of Pleurotus ostreatus vegetative growth and fruiting under intensive method of cultivation is analyzed.