

НУБІП України

НУБІП України

МАгіСТЕРСЬКА КВАЛіФіКАЦіЙНА РОБОТА
НУБІП України

05.06 МКР 1556 «С» 2023.09.15.006 ПЗ

БЕРЕЗКА ВЛАДИСЛАВА МИХАЙЛОВИЧА
НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Агробіологічний факультет

УДК 631.89 : 635.82

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри овочівництва і
Тонха О. Л. закритого ґрунту
« ____ » _____ 2023 р. _____ Федосій І. О.
« ____ » _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ СКЛАДУ КОМПОСТІВ НА РІСТ І ПЛОДОНОШЕННЯ
ПЕЧЕРНИЦЬ ДВОСПОРОВОЇ»

Спеціальність 203 Садівництво та виноградарство

Освітня програма Садівництво та виноградарство

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
к.с.-г. н., доцент _____ Мазур Б. М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент _____ Цизь О. М.
Виконав _____ Березко В. М.

Київ - 2023

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 54 сторінках комп'ютерного тексту, включає 8 таблиць, 43 джерела літератури. Вона складається з п'яти розділів, вступу, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел.

Мета досліджень вивчити ефективність внесення у печеричні субстрати рівних органічних азотовмісних речовин.

Об'єктом досліджень була печериця двоспорова, компости для культивування виду з внесенням різних добавок.

Предмет досліджень процеси росту, формування карпофорів та плодоношення печериці двоспорової на компостах різних складів.

В розділі 1 "Огляд літератури" стисло викладено відомості щодо біологічних особливостей, поживної цінності та умов вирощування печериці, а також особливостей приготування компостів і застосування різноманітних органічних добавок.

В розділі 2 "Умови і методика проведення досліджень" характеризується місце виконання досліджень, методика і схема постановки дослідів та наведена технологія вирощування печериці, яка була застосована.

Розділ 3 "Результати досліджень" містить дані спостережень, вимірів, обчислень, які проводилися у дослідженнях. У ньому наведена порівняльна характеристика ефективності внесення 4 азотовмісних добавок на стандарті 2 штамів.

Розділ 4 "Економічна ефективність впрошування печериці двоспорової" присвячений розрахунку економічних показників вирощування штамів на досліджуваних субстратах.

У розділі 5 "Охорона праці" висвітлено заходи, то проводяться стосовно зазначених питань у галузі грибовництва.

Підсумком проведених досліджень стали висновки та пропозиції виробництву.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Класифікація, походження, біологічні особливості печериці двоспорової	9
1.2. Поживна цінність печериці двоспорової	11
1.3. Відношення печериці двоспорової до умов вирощування	13
1.4. Субстрати для вирощування печериці двоспорової	16
1.5. Підготовка субстратів	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Умови проведення досліджень	25
2.2. Методика проведення досліджень	25
2.3. Основні заходи при вирощуванні печериці двоспорової у досліді	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Фізико-хімічна характеристика субстратів різного складу	29
3.2. Вплив складу субстратів на врожайність та якість плодових тіл печериці двоспорової	37
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПЕЧЕРИЦІ ДВОСПОРОВОЇ	44
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

Гриби – безхлорофільні сапротрофні або біотрофі багаточили одноклітинні організми, плодові тіла яких не мають коренів, стебел, листків. Згідно з сучасною біологічною класифікацією, гриби, аналогічно рослинам і тваринам, утворюють самостійну систематичну групу царство гриби (*Fungi*). Воно налічує близько 100 тис. видів, серед них істівних - до 2 тис., однак у штучну культуру введено лише 40 видів [3].

Більшість культивованих грибів належить до відділу Базидіомікотові (*Basidiomycota*). Залежно від способу живлення їх поділяють на три групи.

Гумусові сапротрофи гриби, джерелом живлення яких є різні органічні рештки, що входять до складу перегнійних ґрунтів. До них належать такі види: родина Печерицеві: печериця двоспорова, печериця двокільцева; родина Строфарієві - кільцевик, або строфарія зморщинисто-кільцева родина Плютієві вольварієла піхвова, або гриб рисової соломи; родина Копринові - гнойовик білий.

Ксилотрофи гриби, джерелом живлення яких є деревина. До них належать: родина Плевротові - глива звичайна, або плеврот черепичастий; родина Трихоломові - шіітаке), зимовий гриб, або фламуліна бархатистоніжка; родина Аурікуларієві (удино вухо); родина Строфарієві: літній опеньок; родина Катателазмові - опеньок матсутаке

Мікоризні гриби - гриби, які для свого розвитку вступають у симбіоз із кореневою системою деревних порід, утворюючи при цьому мікоризу (грибокорінь). Із цієї групи культивують лише гриб відділу Аскоміцетові: родини Трюфелєві - трюфель.

У промисловій культурі найбільше поширені печериця двоспорова, глива звичайна та шіітаке. Кільцевик здебільшого вирощують на присадібних ділянках [33].

НУБІП України

Гриби – цінний делікатесний продукт харчування. В Україні досить великі запаси дикорослих їстівних грибів. До недавнього часу потреба населення в них задовольнялася переважно за рахунок природних ресурсів. Однак після аварії на Чорнобильській АЕС значна частина території країни зазнала забруднення радіонуклідами, і площа природних місць збору грибів зменшилася. Крім того, у відносно чистих щодо забруднення регіонах із кожним роком зростають техногенні та рекреаційні навантаження на лісові насадження – основні місця росту їстівних грибів, що спричиняє до істотного зменшення їх урожаю. Тому споживання населенням цього цінного продукту різко зменшилося. Як показує досвід багатьох країн, вирішити цю проблему можна вирощуванням екологічно чистих грибів у спеціалізованих культивацийних спорудах. Це дасть змогу не тільки збільшити кількість цієї цінної продукції, але й запобігти харчових отруєнь, зумовлених споживанням дикорослих грибів.

Зацікавленість до вирощування грибів у ринкових умовах пояснюється тим, що вони мають чудові смакові якості, містять багато білка (5-7% сирої маси), вуглеводи, всі незамінні амінокислоти, ліпідні, цілий комплекс вітамінів, різні органічні сполуки. Гриби мають важливе лікувально-профілактичне значення. До їхнього складу входять біологічно активні речовини, що виявляють протипухлинні, кровотворні, антиалергійні, антивірусні, радіопротекторні, антисмідні властивості, знижують рівень холестерину в крові, сповільнюють розвиток атеросклерозу тощо, риби можна вирощувати цілодобово, незалежно від ґрунтових кліматичних умов, збирати високі врожаї. Вони добре ростуть на субстратах, виготовлених із відходів сільськогосподарського виробництва, переробної промисловості та побутових решток. У процесі росту гриби піддають біодеструкції лігнін-целюлозні сполуки, що містяться в матеріалах, з яких виготовлені поживні субстрати. Отже, вирощування їстівних грибів є одним із способів утилізації різних промислових сільськогосподарських відходів. Після технологічного процесу культивування відпрацьовані грибні компости

використовують як органічне добриво або як високобілкову добавку до корму сільськогосподарських тварин.

НУБІП України

Таблиця 3.1

Порівняльна врожайність печериці та деяких сільськогосподарських культур

Культура	Урожайність, ц/га за рік		
	продукту	білка	сухої речовини
Печериця	1000	33,0	100
Зернові	30	4,8	27
Картопля	300	3,0	60
Капуста	400	3,6	48
Сунця	100	0,8	10

У світі щороку вирощується близько 15 млн. т культивованих базидіоміцетів. Серед них на частку печериці припадає 37,6%, шіітаке - 18,8, гриви - 6,2%. Споживання штучно вирощених грибів на одну людину в багатьох економічно розвинених країнах досягає 2-4 кг на рік. В Україні щороку вирощують близько 65 тис. т грибів [43].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Класифікація, походження, біологічні особливості печериці двоспорової

Вид *Agaricus bisporus* (печериця двоспорова шампінйон двоспоровий) належить до царства Fungi (гриби), відділу Eumicota, класу Basidiomycota (базидіальні гриби) [17]. Назва печериця двоспорова зумовлена тим, що на базидії у даного виду, як правило, утворюється дві спори на відміну від більшості дикорослих видів, у яких утворюється чотири. *Agaricus bisporus* отриманий селекційним шляхом з двоспорового дикорослого виду. На пасовищах, біля доріг, де звичайно ростуть печериці, він зустрічається рідко [35].

Печериця, як і інші вищі гриби, складається з двох органів: підземного міцелію (грибниці) і надземного - плодового тіла (карпофора). Плодові тіла прийнято називати грибами [41]. Міцелій - орган живлення вегетативного розмноження гриба. Він представляє собою систему гіф, що галузяться. Товщина їх від 1 до 10 мкм. При такій будові грибниця має дуже велику всисну поверхню. Гіфи грибниці складаються з клітин, розміщених у вигляді витягнутого ланцюжка. Молоді клітини мають тонку, прозору оболонку, яка з віком потовщується й інкрустується. Оболонка складається з клітковини; до її складу входить також азотиста речовина - хітин [4]. Молоді гіфи печериці сіро-голубого кольору, вони утворюють павутинисту грибницю. Поступово павутинистий міцелій грубіє, окремі гіфи сполучаються одна з одною (анастомози) утворюють білу ниткоподібну грибницю. На ній в шарі покривного матеріалу утворюються зачатки плодових тіл (примордії). Вони представляють собою невеликі вузлики грибної тканини. При їх збільшенні ниткоподібні утворення грибниці потовщуються перетворюються в шнуроподібні тяжі (ризоморфи), товщиною до 3 мм. Цей міцелій називають тяжистим. Він разом з ниткоподібним служить як провідна тканина постачання поживних речовин до плодових тіл виконує механічні функції. Після відривання карпофорів тяжистий (шнуровидний) міцелій відмирає [26].

Печериця не має диференційованих тканин. Вона відноситься до талофітів. Тіло гриба представлене таломом, який складається із зрослих гіф, пристосованих до виконання певних функцій. Талом не має провідних судин, а поживні речовини передаються шляхом осмосу. Переплетення гіф утворюють тканину гриба - плектенхіму [3].

Плодове тіло є органом спорового розмноження. Воно складається із ніжки та шапки з окремим покривалом. В міру росту карпофора покривало розривається, і з нижньої сторони шапки відкриваються радіально розміщені пластинки гіменофора, покритий рожевим спороутворюючим шаром гіменієм.

Під мікроскопом можна спостерігати, що в цьому шарі знаходяться булавовидні утворення - базидії. У двоспоровій печериці на кожній базидії є по дві ніжки - стеригми, а в чотириспорових по чотири. На стеригмах утворюються темно-коричневі спори з фіолетовим відтінком. У міру дозрівання спор пластинки темніють, стають коричневими, а потім чорними [6].

Печериця середніх розмірів розсіює до 1,5 млрд. спор [11]. Цикл розвитку гриба включає наступні стадії: спора - міцелій - плодове тіло - спора [40]. У процесі розвитку відбуваються такі процеси:

Проростання спор і швидкий розвиток первинного гаплоїдного міцелію.

2. Розвиток вторинного чи диплоїдного міцелію, який утворюється від злиття вегетативних клітин у дикаріоні.

3. На вторинному гаплоїдному міцелії утворюються плодові тіла. Злиття спарених ядер проходить лише у базидії. У великому копуляційному ядрі з подвійним числом хромосом швидко проходить редукційний поділ, у результаті якого в кожному ядрі відновлюється гаплоїдна кількість хромосом. У спори, що формуються на базидії, надходять уже гаплоїдні ядра. І базидіоспора знову проростає в первинний гаплоїдний міцелій.

Крім спорового, існує вегетативне розмноження грибів. Воно здійснюється за допомогою шматочків попередньо вирощеного садивного матеріалу міцелію. На практиці використовують саме вегетативне розмноження, яке є надійнішим. Посівний міцелій вирощують у спеціальних лабораторіях [3].

1.2. Поживна цінність печериці двоспорової

Печериця двоспорова є цінним харчовим продуктом. Вона завоювала широку популярність завдяки своїм смаковим якостям, вмісту поживних речовин. Плодове тіло печериці містить 87-94% води [21]. До складу сухої речовини входять азотисті речовини, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти та ін. [33]

Азотисті речовини є основним компонентом сухих речовин гриба. В печериці виявлені білковий, аміний, аміачний азот, вільні амінокислоти, сечовина, пуринові піримідинові основи, хітин [23]. Білкові речовини грибів відносять до фосфоровмісних глікопротеїдів. Вони складають 50-80% (в середньому 70%) усієї кількості азотистих речовин. У свіжих печерицях міститься 3-7% на сиру масу білка. З них 54-85% (у середньому 70%) засвоюється організмом людини [39].

Одним з критеріїв поживної цінності грибів є вміст у них вільних і зв'язаних амінокислот. Загальна їх кількість становить 25-40% сухої маси плодового тіла. З них 25-35% знаходиться у вільній формі, а решта входить до складу білків. Незамінні амінокислоти становлять 30-47% загальної суми амінокислот. Згідно даних Н.А. Бісько з колегами, плодове тіло печериці двоспорової містить 7 амінокислот, у тому числі 7 незамінних: лізин, треонін, метіонін, фенілаланін, лейцин, валін, ізолейцин. Причому лізин, треонін, лейцин і валін присутні у значних кількостях – до 3,77 мг/г сухої маси. У карпофорах виявили 19 амінокислот, з них 8 незамінних.

До азотистих речовин грибів відноситься і хітин, який є основою грибної клітковини – опорної тканини плодових тіл. Як показали рентгенодіаграми і хімічні аналізи, хітин грибів ідентичний хітину ракоподібних [32].

Встановлено, що білкові речовини нерівномірно розподіляються у різних частинах плодового тіла. У шапинці їх значно більше, ніж у ніжці. Кількість білків змінюється і залежно від віку грибів – у молодих карпофорах їх більше.

Вуглеводів у плодових тілах дещо менше, ніж азотистих речовин, тоді як у зелених рослин спостерігається обернене співвідношення. Їх кількість

становить 1.1-4.5% на сиру масу. У печериці виявлені: моносахариди - глюкоза, фруктоза; дисахариди - трегалоза (грибний цукор), лактоза і арабіт; полісахариди - глікоген, клітковина; цукроспирти - манит, сорбіт. Цукри у плодовому тілі розподілені нерівномірно, найбільше їх у ніжках і верхній частині шапинки й дуже мало в гіменіальному шарі [19].

Важливим компонентом грибної клітини є жири. Вміст їх коливається в межах 1-5% на суху масу [11]. Сирий жир включає в себе всі класи ліпідних компонентів: вільні жирні кислоти, моно-, ди- і тригліцериди, стероли, ефіри, фосфоліпіди. Вміст жирних кислот становить від 15.9 до 46.5% суми загальних ліпідів. До них відносяться пальмітинова, лінолева, стеаринова, олеїнова та інші кислоти.

Крім жирних, печериця містить ряд органічних кислот, шавлеву яблучну, винну, лимонну у вигляді солей калію та кальцію [11].

До складу грибів входять різні мінеральні речовини. Вміст золи в плодових тілах печериці за даними різних авторів коливається від 3.8 до 9.8% на суху речовину [35].

Багата печериця і на вітаміни. У ній виявлено: тіамін (вітамін B1) - 0,15 мг%, рибофлавін (вітамін B4) - 0.52-1,46 мг%, нікотинову кислоту (PP) - 2.0-6,0 мг%, піридоксин (B6) - 1,0 мг%, аскорбінову кислоту (C) - 1,0-9,8 мг%, пантотенову кислоту (B3) - 2,38 мг%, а також біотин (H), кальциферолі (вітаміни групи D), каротин (провітамін A) [21].

Виходячи з наведеної характеристики біохімічного складу, а також поживної цінності, печерицю двоспорову можна розглядати як повноцінний продукт харчування, що містить всі необхідні речовини (білки, вуглеводи, жири, вітаміни, мінеральні солі), які забезпечують ріст і розвиток людського організму, підтримують його життєдіяльність. За багатьма показниками гриби не поступаються цілому ряду інших широковикористовуваних населенням продуктів харчування. Отже, печерицю двоспорову можна рекомендувати як смачний, ароматний і поживний продукт.

1.3. Відношення печериці двоспорової до умов вирощування

При штучному культивуванні істівних грибів необхідно враховувати і регулювати фактори зовнішнього середовища, які впливають на фізіологічні та біохімічні процеси, що проходять у субстратах, на формування плодових врожайність культури. До найважливіших факторів, які визначають активність гетеротрофних організмів, відносяться: температура, вологість, газовий режим, світло, наявність елементів живлення.

Температура. Спори печериці двоспорової проростають у досить широкому діапазоні температури від 5 до 30°C, проте найбільш сприятливою для них є 22-25°C. Проростають спори повільно. Звичайно проросток гіфи з'являється на 8-12 добу. На тривалість цього процесу значно впливає пора року. Взимку спори проростають повільніше, ніж весною і влітку. Розвиток міцелію гриба проходить при 3-30°C з оптимумом 22-27°C. При зниженні температури до -3°C ріст грибниці практично припиняється, але навіть при від'ємній температурі її життєздатність зберігається. Цю властивість використовують у промисловому виробництві при тривалому зберіганні посівного міцелію при температурі 0°C.

У процесі росту печериця вимагає різних умов мікроклімату. На основі біологічних особливостей і враховуючи процеси, що проходять у поживному середовищі, Л.А. Девочкін виділив кілька критичних періодів, які вимагають точного дотримання режимів температури. Періоди ці наступні: проростання міцелію; активний ріст міцелію; перехід павутинистого міцелію в тяжистий і початок утворення зародків плодових тіл; період плодоношення. Однак більшого поширення набула інша класифікація фаз росту і розвитку культури за диференціацією вимог до зовнішніх умов: 1) вегетативний ріст; 2) перехід від вегетативного росту до плодоношення; 3) плодоношення [22].

Вологість. Печериця двоспорова належить до групи мезофітів, тобто організмів, які вимагають для нормального росту і розвитку середнього зволоження. Оптимальний вміст вологи в субстраті під час інкуляції становить 65-70%. Важливу роль відіграє і склад компосту: легкий за структурою субстрат

може мати вологість більшу, ніж важкий. Тому вміст води у синтетичних компостах, приготованих на основі соломи і замінників кінського гною, підтримують децю вищим, ніж у важких натуральних субстратах. За час плодоношення компост втрачає 7-10% води і в кінці цього періоду його вологість становить 55-60% [37].

Не менш важливою для росту плодоношення гриба є вологість покривного шару. Найсприятливішими параметрами цієї величини для культури печериці є 65-70%. Отже, покривний матеріал протягом усього періоду вирощування повинен мати постійну помірну вологість. Це пов'язано не лише із споживанням

води ростучими плодовими тілами, але з створенням умов газообміну між субстратом і оточуючим повітрям. Вологість покривного матеріалу взаємопов'язана з вологістю повітря в культивацийній споруді. Якщо його відносна вологість не перевищує 80%, в той же час вентиляцією створюється досить сильні потоки повітря, то відбувається швидке підсихання покривного шару.

Газовий режим. Газовий склад повітря як фактор росту розвитку печериці відіграє важливу роль при вирощуванні грибів. Процеси метаболізму, що постійно проходять у субстраті, супроводжуються виділенням кінцевих продуктів (метаболітів), серед яких основний - вуглекислий газ. Тривалий час вважали, що підвищення вмісту вуглекислоти знижує приживлюваність грибониці. Дослідженнями останніх років встановлено, що гриба тканина здатна фіксувати CO_2 , тому при певній концентрації вуглекислий газ стимулює ріст міцелію. Більшість спеціалістів рекомендують не вентилувати культивацийні приміщення в період росту міцелію. Вміст CO_2 в цей час за різними даними може становити 2% і навіть 3% з оптимумом 0,2-0,7% [37].

Світло. Оскільки печериця двоспорова відноситься до сапрофітів у ній не проходять процеси фотосинтезу, світло, як фактор життєдіяльності, їй не потрібне. Згідно даних літератури, різниці у рості міцелію й утворенні плодкових тіл на світлі і в темряві не спостерігається. Проте дуже сильне пряме сонячне світло впливає на культуру гриба негативно, оскільки несе потік

ультрафіолетових променів. У світлих культиваційних приміщеннях, наприклад у теплицях, плодови тіла утворюються з грубою шкіркою, шапинки бувають лускаті з потемнілою поверхнею, особливо у білої раси, що знижує товарну якість грибів. Під впливом сонячного тепла та світла значно коливається температура відносна вологість повітря у приміщенні, що також негативно діє на якість плодових тіл [37].

Поживний режим Як відомо, гриби не містять хлорофіту, необхідного для фотосинтезу органічних речовин. У зв'язку з цим їх називають гетеротрофами.

На відміну від зелених рослин - автотрофів, гриби засвоюють не лише мінеральні, але й органічні сполуки. За способом живлення печериця відноситься до сапрофітів, тому її можна легко, на відміну від мікоризних грибів, вирощувати на штучних середовищах.

Живлення печериці - складний процес, який залежить від хімічного складу і фізичних властивостей субстрату, вбирної здатності міцелію, а також від активності мікробіологічних процесів. Печериця як сапрофіт живиться готовими речовинами, які гіфи гриба поплинають із поживного субстрату всією поверхнею. Особливе значення для печериці двоспорової має вуглецеве азотне живлення [25].

Вуглецевмісні сполуки використовуються грибом у трьох напрямках:

- 1) постачають вуглець, необхідний для синтезу речовин живої клітини;
- 2) приймають участь у процесах окислення, де є єдиним джерелом енергії;
- 3) використовуються для накопичення запасних речовин [37].

Гриб успішно засвоює вуглець і з органічних азотвмісних сполук: білків, пептонів, амінокислот. Здатність печериці використовувати вуглець із складних сполук поживного середовища дуже важливий фактор, оскільки посилений розвиток мікрофлори в період ферментації значно збіднює субстрат на прості вуглецевмісні речовини. До того ж, прості цукри можуть бути добрим поживним середовищем для конкуруючих патогенних мікроорганізмів, тоді як складні сполуки їм практично недоступні [40].

1.4. Субстрати для вирощування печериці двоспорової

Печериця, як відомо, є сапрофітом тому використовує для свого росту розвитку розкладені органічні матеріали. У зв'язку з цим поживний ґрунт, що використовується при вирощуванні гриба, повинен забезпечувати органічними та мінеральними елементами повною мірою і в доступній для міцелію формі, а також створювати сприятливі умови для його життєдіяльності. У сучасній вітчизняній та іноземній літературі поряд з терміном “ґрунт” використовують терміни “компост” і “субстрат”. Під словом “компост” розуміють органічні добрива, суміш гною з торфом, землею, фосфоритним шротом і т. п., що розклалися під впливом мікроорганізмів. Під словом “субстрат” розуміють середовище постійного існування і розвитку організмів, або поживне середовище. Останній термін знаходить у грибовництві усе більше поширення вважається найбільш правильним [13].

Класичним видом шампінйонного субстрату з моменту введення грибів у культуру визнають соломистий кінський гній – натуральний субстрат [15]. Але через нестачу кінського гною перед ученими-мікологами і практиками грибниками постало питання про часткову чи повну заміну цього матеріалу штучними субстратами, які б відповідали вимогам органічного мінерального живлення печериці. Шампінйонні субстрати, приготовані з додаванням невеликої кількості кінського гною (20-40%) називають напівсинтетичними, а без нього – синтетичними [12]. Принцип їх виготовлення полягає в тому, що до основи компосту – соломи додають органічні матеріали і мінеральні добрива, які забезпечують одержаній суміші подібність за структурою вмістом елементів живлення до соломистого кінського гною [19].

Протягом багатьох років вважали, що найкращим середовищем печериці є гній коней, на корм яким використовували сіно та овес. Менш придатним був гній коней, яких випасали, а також годували силосом чи зеленою масою.

Подальшими дослідженнями встановлено, що для приготування субстрату в якості часткового заміника кінського гною можна успішно застосовувати ряд інших матеріалів: напіврозкладене листя, сфагнум,

бадилля картоплі, міське сміття, відходи м'ясопереробних комбінатів, також гній інших видів тварин: свиней, великої рогатої худоби, овець, кролів. В якості компонентів субстратів були випробувані такі матеріали: напіврозкладене листя, оболонки насіння бавовнику, висівки, бадилля картоплі. В результаті зроблений висновок, що зазначені компоненти, хоча і можуть бути використані з цією метою, ефективність їх нижча, ніж звичайного кінського гною. Пошуки заміників кінського гною розпочались у 1932 році.

Згідно даних [29] до 1/3 об'єму кінського гною в компості можна замінити верхнім торфом. В опорному пункті і НДІ овочеву господарств Л.Д.Девочкиним і О.І. Казокіним була розроблена технологія приготування напівсинтетичного компосту, при якій на 5 т пшеничної соломи додавали 10 і кінського гною, 5т посліду курчат з підстилкою, 150 кг аміачної селітри, 400 кг гіпсу, 60 кг сульфату калію і 50-60 кг крейди. Інститутом ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України запропонований субстрат, що включає 30% (на суху речовину) кінського гною: солома - 1000 кг, кінський гній - 2000 кг, курячий послід - 400 кг, сечовина - 18 кг, сульфат амонію - 15 кг, гіпс - 60 кг.

Поряд із вивченням можливості часткової заміни кінського гною у нас в країні і за кордоном проводяться дослідження із створення так званих "штучних" або "синтетичних" компостів. Термін "синтетичний" застосовується умовно і означає лише те, що субстрат приготований із окремих компонентів без використання кінського гною [3]. В основу методу підготовки субстратів була покладена методика підбору джерела азоту і відповідного зволоження компонентів з метою створення умов для життєдіяльності мікроорганізмів, які здійснюють розклад органічної маси в аеробних умовах. При вивченні придатності різних матеріалів у якості елементів шампінйонних компостів зроблений висновок, що певне співвідношення соломи і деяких інших рослинних компонентів може бути повноцінним субстратом для печериці.

Перший рецепт синтетичного компосту, який забезпечував стабільний

урожай печериці, розроблений Англійським товариством дослідників складався з соломи озимої пшениці, жита або суміші (50% озимої пшениці 50% ячменю) з додаванням органічних неорганічних стимуляторів, єдиною надійною заміною кінського гною.

У процесі подальших досліджень усі матеріали, придатні для приготування компостів, на основі фізико-механічних властивостей і хімічного складу було розділено на 2 групи: структурні матеріали, що складають основу субстрату: солومистий кінський гній, солома злакових культур, сіно і т.д.; різні добавки органічного мінерального походження для збагачення структурних матеріалів елементами живлення.

Досліди із створення синтетичних компостів проводились і на Україні. К.В.Рибкіна рекомендує субстрат, приготований на основі гною великої рогатої худоби – 1 т і соломи озимої пшениці - 200 кг. В.А. Бризгалов Б.Х. Халмірзаєв розробили декілька синтетичних компостів. На підставі результатів експериментальної роботи вони пропонують субстрат наступного складу: 50% гною свиней + 50% пшеничної або житньої соломи і 750 кг на тонну соломи сіна люцерни. Результати розробок з підготовки синтетичних компостів, проведені в овочевого господарства

У якості компосту для печериці пропонується також використовувати відпрацьований солوم'яний субстрат після культивування гливи, попередньо підданий пастеризації. Це дозволяє уникнути тривалої підготовки субстрату, оскільки в процесі росту гливи проходить частковий розклад його компонентів, звуження співвідношення C:N та інші зміни, що роблять компост придатним для вирощування печериці.

Для отримання субстратів, які б повністю відповідали вимогам гриба до елементів живлення, ряд авторів рекомендують подавати матеріали, що містять головним чином азот. Їх можна розділити на 3 групи:

- 1) матеріали, що є джерелом азоту, але не мають у своєму складі вуглеводів: сечовина, вуглекислий амоній та ін.;
- 2) матеріали органічного походження, що містять велику кількість

бідкового азоту (10-14%) служать джерелом азотного живлення: кров'яне шрот, рибне шрот, казеїн та ін.;

3) матеріали органічного походження, які містять не лише азот (4-6%), вуглеводи: сіно люцерни, курячий послід, сіно люцерни, соєвий шрот, солодові проростки, шрот з насіння бавовнику та ін.

При виборі азотовмісних добавок необхідно враховувати їх вплив на процеси ферментації та якість компосту. Встановлено, що застосування матеріалів групи (міндобриг) у великих кількостях зумовлює втрати азоту у вигляді NH_3 у період компостування і сповільнює процес ферментації через

надмірне виділення вільного аміаку. Це в кінцевому результаті погіршує якість субстрату. Тому азоту, який вносять у компост у формі мінеральних добрив, не повинно бути більше 25-30% загальної його кількості.

Багато дослідників практикує застосовувати в якості органічних азотовмісних добавок солодові проростки, пивну дробину, пивоварне зерно ячменю. У дослідях випробувано ефективність застосування органічного джерела азоту як замітника кінського гною. В якості елементів азотного живлення було взято цілий ряд азотовмісних добавок: пивну дробину, курячий послід, соняшниковий шрот. Найкращим виявився варіант з сіном люцерни. В

Одеському НАУ в якості азотних добавок застосовували пивну дробину в кількості 30-60 кг на т субстрату отримували задовільні результати. Додавання солодових проростків до синтетичного компосту, згідно даних І.О. Дудки з колегами, збільшувало врожайність печериці на 30-40%.

Л.А. Девочкін додавав азотовмісні речовини: солодові проростки, соєвий шрот, соняшниковий шрот у синтетичний компост з розрахунку 1 кг/м до і після пастеризації. Найбільшу надвишку врожаю забезпечувало внесення солодових проростків до пастеризації - 30%. Урожайність при цьому становила 16,2 кг/м².

Деякі вчені пропонують вносити в субстрат шрот з насіння сої або бавовнику. Встановлено значне збільшення врожайності печериці при додаванні 1 кг шроту з бавовникового насіння на 100 кг компосту. У лабораторних умовах надвишка врожаю становила 4,5-7 кг/м², у промисловій

культури при додаванні 1% соєвого шроту - 3 кг/м².

У США, Румунії, Німеччині, Нідерландах, Болгарії, Індії як азотовмісні органічні добавки широко використовують пивну дробину, пивоварне зерно, солодові проростки, сухий жом, бавовниковий шрот, пшеничні й рисові висівки та ін. Встановлено стимулюючий вплив на врожайність печериці додавання до субстрату речовин ліпідної природи. Показано, що механізм дії цих речовин пов'язаний із включенням їх у процес синтезу клітинних мембран. Збільшення продукції плодкових тіл може бути досягнуто також шляхом внесення в компост біостимуляторів.

Багато авторів, крім органічних азотовмісних речовин, рекомендують використовувати мінеральні добрива: сечовину, сульфат амонію, аміачну селітру, ціанамід кальцію. Щодо форм видів мінерального азоту єдиної думки не існує. Безперечно лише те, що аміачна форма швидше переробляється мікроорганізмами при біосинтезі білкових сполук. Однак, при використанні великих доз азотних добрив необхідне поєднання аміачної і нітратної форм.

Відносно застосування фосфорних калійних добрив серед вчених немає єдиної думки. Одні вважають, що додавання невеликої кількості мінеральних форм фосфору і калію при підготовці поживних субстратів підвищує врожай.

Інші вказують, що у вихідних матеріалах цих елементів живлення цілком достатньо.

Таким чином, як бачимо з літератури, все більшого поширення у світовому грибовництві набувають синтетичні субстрати. Основним структурним матеріалом для їх приготування є солома озимої пшениці. Як основне джерело азоту найчастіше застосовують курячий послід. Все більшого поширення набуває також внесення до таких компостів азотовмісних добавок органічного походження. Проте потребують доповнення дані про ефективність різних азотовмісних додатків, їх вплив на фізико-хімічні властивості субстратів, ріст і плодоношення печериці та ін.

1.5. Підготовка субстратів

З часу введення печериці в культуру основною технологією, що застосовується для приготування шампінйонних субстратів, є компостування (ферментація). Це спрямований аеробний процес, у результаті якого проходить неповний розклад органічної маси з виділенням тепла; хімічні перетворення, що супроводжуються зміною якісного складу субстрату. Основною метою компостування є перетворення кінського гною чи його заміників у субстрат, придатний для росту міцелію печериці, що характеризується однорідною консистенцією, збагачений комплексом поживних речовин та корисною мікрофлорою. Провідна роль при розкладі органічних речовин належить мікроорганізмам: бактеріям, актиноміцетам, грибам [40].

Отримання високоякісного субстрату значною мірою залежить від правильності його приготування. Традиційним методом компостування є спонтанна ферментація. Вона триває 3-4 тижні. Спонтанна ферментація некерований біологічний процес, у результаті якого відбуваються значні втрати сухої речовини (50-55%) внаслідок тривалого процесу розкладання. Крім того, при спонтанному методі не можна бути впевненим у стабільності одержаних компостів, оскільки неконтрольовані температурні умови впливають на якісний кількісний склад мікроорганізмів, котрі забезпечують накопичення в субстратах основних елементів живлення. Все це негативно позначається на врожайності грибів.

У практиці сучасного грибовництва звичайно використовують двохфазний спосіб приготування субстратів. Перша фаза спонтанна ферментація включає в себе формування бурта, його зволоження і перемішування, при чому відбувається самозігрівання компонентів [4]. Завдання спонтанної ферментації наступні: а) піддати матеріали розкладу, щоб змінити форми органічних речовин, що входять до їх складу, і створити необхідні умови для росту розвитку міцелію печериці; б) отримати гомогенний за структурою якістю субстрат певної вологості; в) збагатити субстрат поживними речовинами, яких не вистачає; г) усунути хвороботворні та конкурентні організми. Друга фаза

пастеризація кондиціонування стимулюється штучно (шляхом пропарювання) і представляє собою повторний аеробний розклад субстрату в умовах мікроклімату приміщення. При цьому компост знов нагрівають до 58-60°C.

Вперше термічну обробку слали використовувати у США в 1915 році. Там же в 40-х роках була розроблена технологія приготування субстрату з вкороченою першою фазою [3].

Думку про те, що традиційне компостування не є обов'язковою умовою успішного культивування печериці підтримали вчені Інституту агропромислових досліджень у Бордо. Воно може бути замінено методом

прискореної ферментації протягом 5-8 діб з наступною пастеризацією при температурі 60-65°C. Завдання пастеризації - закінчення процесу розкладу органічної маси в контрольованих умовах температури і вологості з метою

накопичення поживних речовин для міцелію гриба, що відбувається ті результати активної діяльності мікроорганізмів у цей період. Крім того, процес

пастеризації і кондиціонування сприяє отриманню однорідного, гомогенного середовища, оскільки субстрати після першої фази характеризуються наявністю дуже холодних та дуже гарячих зон, аеробних і анаеробних. За рахунок

підвищення температури до 58-60°C (протягом декількох годин гинуть патогенні мікроорганізми і шкідники, які залишились у компості після

спонтанної ферментації. У період пастеризації активізується діяльність термофільної мікрофлори, яка володіє прискореним обміном речовин, що

позитивно впливає на якість поживних субстратів. Для успішного компостування доцільно штучно вносити термофільні мікроорганізми до ферментованої маси, активізуючи таким чином мікробіологічні процеси.

Особлива увага при цьому надавалась термофільним бактеріям, кількість яких збільшувалась порівняно з плісневими грибами-антагоністами у відношенні термофільних бактерій. Таким чином, шляхом пастеризації досягають

однорідного середовища як біологічно, так і хімічно, а також знищення всіх конкуруючих організмів для міцелію печериці. Значення пастеризації полягає також у тому, що компост звільняється від аміаку, який токсично діє на міцелій.

Аміак у період пастеризації використовується мікроорганізмами, котрі синтезують білки, ряд вітамінів, регулятори росту

Під час ферментації відбувається перетворення вуглецевмісних речовин (полісахаридів), що використовуються мікроорганізмами в якості джерела живлення. При цьому утворюються метаболіти, які пізніше стають джерелом живлення для міцелію печериці. Цей активний процес перетворення органічних речовин супроводжується значним виділенням вуглекислого газу, води та енергії. Частина енергії використовується мікроорганізмами для біохімічних перетворень всередині клітини, а решта виділяється у вигляді тепла,

Важливим процесом при приготуванні субстрату є перетворення азотовмісних речовин у складних реакціях амоніфікації та іммобілізації азоту

Мікроорганізми, що розвиваються під час ферментації, поступово використовують аміачний азот, що знаходиться в слабо-ферментованому компості, для побудови білків власних клітин. Пізніше частина цих білків перетворюється в амінокислоти. В міру зростання чисельності мікроорганізмів збільшується кількість білків і амінокислот у субстраті, внаслідок чого добре ферментований компост містить азот в оптимальній для печериці поживній формі.

Процес термічної обробки субстрату здійснюється різними методами залежно від вибраної системи вирощування. Так, при культивуванні печериці за однозональною системою, пропарювання компосту, а також усі наступні технологічні операції, проводяться безпосередньо в камері вирощування. При використанні багатозональної системи пастеризацію і кондиціонування здійснюють у спеціально обладнаних приміщеннях - камерах пастеризації.

Порівняльна оцінка способів термічної обробки субстрату в камерах вирощування на багатоярусних стелажах і в тунелях показала ряд переваг останньої. Пропарювання “в масі” знижує питому потребу в площі для обробки одиниці маси компосту (при пастеризації і кондиціонуванні “в масі” на 1 т субстрату потрібно 1,2-1,3 м², а при обробці на стелажах – 4,5-5,0 м²). Крім того, в кожній камері вирощування, яка обслуговує весь технологічний цикл культури,

необхідно послідовно створювати підтримувати температуру 60°C, 25°C і 16°C.

Це збільшує вартість камер вирощування. Будівництво тунелів обходиться дешевше на 30% порівняно із звичайними культивацийними камерами. При

проведенні термічної обробки “в масі” скорочуються витрати робочої;

полегшується контроль за газовим режимом: вмістом CO₂, температурою,

вологістю; на 5-6% збільшується вихід субстрату; покращуються санітарні

умови. Основною перевагою технології вирощування печериці із застосуванням

пропарювання “в масі” є скорочення тривалості циклу культивування гриба, що

дозволяє в 1,5 рази збільшити число оборотів культури в рік.

Компост, підданий пастеризації і вільний від патогенних організмів, ще не

придатний для вирощування печериці. Тому необхідно провести його

кондиціонування. Метою останнього є відновлення активної діяльності

мікрофлори створення сприятливих умов для росту розвитку міцелію гриба.

Оптимальні умови кондиціонування створюються при поступовому зниженні

температури субстрату з 56-58°C до 48-50°C. Основними факторами, які

визначають тривалість кондиціонування, є вміст у компості аміаку, його

температура аерація. Відмічено, що найшвидше випаровування аміаку

відбувається при температурі 40-45°C. При високому вмісті NH₃ у компості

(0,6-0,8%) для його видалення необхідно у два-три рази більше часу (3-6 діб),

ніж при низькому (менше 0,2%). Багаточисельними дослідженнями

встановлено, що найкращу селективність для міцелію печериці має субстрат,

який кондиціонували при температурі 45-55°C [32].

РОЗДІЛ 2

РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

2.1. Умови проведення досліджень

Досліди проводили в шампінйонниці ТОВ “Квіти-Сервіс” (с. Квітневе Броварського району) протягом 2023 року.

Шампінйонниця представляє собою приміщення підвального типу, що складається із 3-х камер культивування. Камери вирощування мають наступні розміри: довжина - 20 м, ширина - 5 м, висота - 2,5 м. Вони обладнані 4-ярусними стелажми загальною площею 240 кв. м. Культиваційна споруда оснащена системою повітроводів для рівномірного розподілу повітря в приміщенні, електричним освітленням, водопроводом.

2.2. Методика проведення досліджень

Досліди проводили згідно методик Бондаренка Г.Л [31], Хареби В.В. [32].

При проведенні дослідів з встановлення продуктивності печериці двоспорової на субстратах різного складу використано коричневий штамп Amysel Delta та білий Amysel 2200/max. У зазначеному досліді вивчали такі субстрати:

Варіант	Склад, кг
1. Стандарт – контроль	Солома пшенична - 1000, послід курячий - 800, карбамід - 10, крейда - 15, гіпс - 60
2. Стандарт + 50 кг сіно люцерни	Солома пшенична - 1000, послід курячий - 800, сіно люцерни - 50, карбамід - 10, крейда - 5, гіпс - 60
3. Стандарт + 50 кг солодових проростків	Солома пшенична - 1000, послід курячий - 800, солодові проростки - 50, карбамід - 10, крейда - 15, гіпс - 60
4. Стандарт + 50 кг соєвого шроту	Солома пшенична - 1000, послід курячий - 800, соєвий шрот - 50, карбамід - 10, крейда - 5, гіпс - 60

Метод досліджень - дрібноділянковий. Спосіб вирощування культури - на багаторярусних стелажі. Облікова ділянка - 1 м². Повторність дослідів 4-разова.

Під час циклу вирощування культури було зроблено ряд спостережень, обліків аналізів. Ми відмічали фази росту і розвитку печериці: проростання міцелію на поверхню субстрату, появу примордіїв, початок плодоношення, завершення плодоношення. На 10-у добу після інкуляції визначали швидкість росту грибниці. У період збору грибів відмічали строки настання “хвиль” кількості плодових тіл на одиниці площі, кількість зборів. Протягом усього періоду вирощування проводили спостереження за появою хвороб і шкідників.

При проведенні досліджень вели спостереження за температурою субстрату і повітря.

Біометричні параметри вираховували як середнє вимірів 20 плодових тіл кожного варіанту. Визначено такі габітусні показники: маса карпофора, діаметр шапинки, діаметр ніжки, довжина ніжки, коефіцієнт габітусу.

Коефіцієнт габітусу вираховували за формулою, запропонованою С.Ф. Негруцьким з колегами [17]. Облік урожаю проводили шляхом щоденного збору і зважування плодових тіл. Урожайність вираховували як вихід чистої продукції з мішка і робили перерахунок на 100 кг субстрату.

Органолептичну оцінку якості субстратів проводили до і після їх пастеризації та кондиціонування за методикою.

2.3. Основні заходи при вирощуванні печериці двоспорової у досліді

Технологічний процес культивування печериці включав у себе чотири самостійні, але взаємопов'язані технології: 1) вирощування посівного матеріалу - міцелію (грибниці); 2) приготування субстрату (компосту); 3) приготування покривного матеріалу; 4) вирощування культури.

Приготування субстрату розпочинали із завезення замочування пшеничної соломи на асфальтному майданчику протягом 4 діб. Витрати води становили 3000 л на тонну соломи. На 5-у добу формували бурт для здійснення спонтанної ферментації. Ширина його 8 м, висота - 1,8 м, довжина - 5 м. Спонтанну ферментацію проводили протягом 7 діб з перебиваннями бурта на 4-8-14 добу. Карбамід вносили під час першого перебивання, гіпс крейду -

другого, азотовмісні добавки четвертого. Компост при перебиваннях поливали, доводячи його вологість в кінці спонтанної ферментації до 71-73%.

На 7-у добу після формування бурта субстрат завантажували в тунель для проведення пастеризації і кондиціонування “в масі”. Товщина шару компосту - 1,3 м. Пастеризацію виконували при температурі 60°C протягом 8 год. У наступні 7 днів проводили кондиціонування субстрату шляхом поступового зниження його температури на 1,5-2°C за добу. Кондиціонування закінчували при досягненні температури 45-48°C і повній відсутності запаху аміаку.

Готовий субстрат охолоджували до температури сівби - 25-26°C. Після цього його завантажували у поліетиленові мішки (по 20 кг), одночасно проводячи інокуляцію. Норма сівби мицелію - 100 на мішок (0,5% від маси субстрату).

Мішки розміщували в камері вирощування, компост накривали папером, який щоденно зволожували. Догляд за культурою полягав у створенні оптимальної температури, вологості, газового режиму. В період вегетативного росту мицелію температуру повітря в культивувальній споруді підтримували на рівні 9,5-21 °C, відносну вологість повітря - 91-93,5%. Вентиляцію в цей час не проводили. Коли мицелій досягав поверхні субстрату, папір знімали наносили

покривний ґрунт. Він представляв собою суміш низинної торфу (95%) крейди (5%). Вологість покривної суміші 60%, рН водяної витяжки 7,4. Товщина покривного шару - 4-5 см. У наступні 4 доби проводили посилений

полив покривного ґрунту, доводячи його вологість до 70-72%. В цей період температура повітря була на рівні 17,5-18,5°C, відносна вологість повітря - 86,5-89,5%. На 8-у добу після нанесення покривної суміші розпочинали вентиляцію приміщення з метою видалення вуглекислого газу. Полив проводили щоденно за винятком періоду від появи зародків плодових тіл до досягнення ними розмірів горошини.

Із настанням фази плодоношення температуру повітря у культивувальній споруді підтримували на рівні 15-17°C проводили посилену вентиляцію. Повітрообмін у цей період був 10-11-кратним за годину. Відносна вологість

повітря становила 85-89%, вологість покривного шару - 60-65%. Витрата води для поливу визначалась за інтенсивністю плодоутворення - на 1 кг грибів, зібраних з 1 м², додавали 1 л води.

Після закінчення кожної "хвилі" плодоношення поверхню покривного шару очищували від решток ніжок плодівих тіл, а ямки, що утворилися, засипали свіжим покривним ґрунтом. Тривалість періоду збирання грибів - 56 дб.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення високих урожаїв печериці двоспорової поряд із використанням високопродуктивних штамів важливе значення застосування субстратів, які б забезпечували оптимальний ріст розвиток культури. Як видно з огляду літератури, найбільшого поширення у світовому грибовництві набули синтетичні субстрати на основі соломи і курячого посліду, науковцями встановлено, що збільшення продукції плодових тіл може бути досягнуто шляхом додавання до компостів різних азотовмісних рослинних добавок сіна люцерни, солодових проростків, соєвого шроту, соняшникового шроту, бавовникового та люцернового шроту й ін. У своїх дослідках ми використовували синтетичні субстрати на основі соломи озимої пшениці і курячого посліду з додаванням наступних азотовмісних добавок: 1) сіно люцерни; 2) солодові проростки; 3) соєвий шрот.

3.1. Фізико-хімічна характеристика субстратів різного складу

Поживний субстрат (синонім компост [28]) є середовищем існування печериці протягом усього періоду вирощування. Від складу, структури, вологості, повітропроникності, кислотності субстрату, вмісту в ньому елементів живлення залежить можливість створення необхідних умов розвитку гриба. Із компосту мицелій отримує воду, кисень, поживні речовини.

У той же час грибниця і мікроорганізми, що знаходяться у субстраті, в процесі своєї життєдіяльності виділяють кінцеві продукти обміну речовин (метаболіти), які повинні постійно нейтралізуватись через їх негативний вплив на мицелій. Отже, компост виконує цілий комплекс функцій, що забезпечують оптимізацію факторів росту розвитку печериці. Якість субстратів значною мірою визначається складом, кількістю та якістю вихідних компонентів для їх приготування. Як складові елементи компостів ми використовували матеріали, які здатні повністю забезпечити потребу гриба у поживних речовинах.

У дослідках з вивчення продуктивності печериці двоспорової на субстратах

різного складу в якості основного джерела вуглецевого живлення використано солому озимої пшениці, азотного - курячий послід і в якості органічних азотовмісних добавок - сіно люцерни, солодові проростки та соєвий шрот.

Вибір вихідних компонентів зумовлений їх широким поширенням доступністю, незначними затратами на попередню підготовку перед початком компостування, стабільністю хімічного складу, а також невисокою вартістю.

Солома озимої пшениці традиційно є одним з основних компонентів для приготування шампінйонних субстратів. Для отримання однорідної гомогенної маси ми використовували подрібнену солому.

Як азотовмісні добавки ми використовували сіно люцерни, сіно люцерни солодові проростки, та масло-екстракційного виробництва - соєвий шрот.

Солодові проростки - проростки пророслого зерна ячменю, одержані при виробництві пивного солоду [13].

Соевий шрот - побічний продукт маслоекстракційного виробництва, який одержують після видалення жиру з насіння сої екстрагуванням органічними розчинниками [13].

Показники агрохімічного стану субстратів відіграють важливу роль у процесі росту і розвитку печериці. Від їх оптимальності залежить, наскільки сприятливим для гриба буде середовище його існування. Міцелій печериці двоспорової потребує певних параметрів агрохімічного стану, при яких його життєдіяльність проходить найбільш інтенсивно. Роботами вітчизняних та іноземних дослідників встановлено, що оптимальними параметрами шампінйонних субстратів є: вологість 65-70%, реакція середовища рН 7,0-7,5,

вміст азоту - 1,8-2,2%, фосфору - 0,8-1,0%, калію - 1,3-1,5%, кальцію - 2,5-3,0%, співвідношення C:N за різними даними від 18-25:1.

Як бачимо з табл. 3.1, вологість субстратів до пастеризації знаходилась у вузькому інтервалі - 72,4-73,3%, тобто не залежала від складу компосту.

Таблиця 3.1

Вологість і реакція розчину субстратів залежно від їх складу, 2023 р.

Субстрат	Вологість, %		рН водяної витяжки	
	до	після	до	після
	пастеризації		пастеризації	
Стандарт-контроль	72,4	68,9	7,8	7,4
Стандарт + 50 сіно люцерни	73,3	68,7	8,1	7,7
Стандарт + 50 кг солодових проростків	73,1	68,3	7,9	7,5
Стандарт + 50 кг соєвого шроту	73,1	68,1	8,0	7,5

Це зумовлено однаковим режимом їх підготовки, у тому числі, зволоження. За період пастеризації відбувалось зменшення вмісту води на 3,5-5,0%, що пояснюється втратою субстратами води шляхом випаровування.

Перед інокуляцією їх вологість становила 68,1-68,9%, тобто змінювалась в межах 1%, а значить практично не залежала від складу і перебувала в межах оптимуму.

Реакція середовища досліджуваних субстратів до пастеризації була в інтервалі рН 7,8-8. Внесення азотовмісних добавок спричиняло збільшення рН на 0,1-0,3. Очевидно, на реакцію середовища впливало значення рН вихідних матеріалів. Сіно люцерни мало найвище значення рН, що зумовило найвищий показник кислотності субстрату стандарт+50 кг сіно люцерни (рН=8,1). Крім того, компости, в які вносили азотовмісні добавки характеризувались вищою температурою самозігрівання порівняно з контролем. Внаслідок цього в них активніше проходив розклад органічної маси, який супроводжувався виділенням аміаку. Це також сприяло підвищенню рН субстратів 2-4 варіантів.

Процес пастеризації позитивно впливав на значення кислотності компостів. У цей період проходив інтенсивний розвиток термофільних мікроорганізмів, які засвоювали мінеральні форми азоту. Таким чином, реакція середовища зміщувалась у сторону підкислення на 0,4-0,5. У кінці періоду пастеризації кондиціонування рН субстратів був в межах 7,4-7,7. Кислотність знаходилась на рівні оптимуму в компостах стандарт-контроль (рН=7,4), стандарт + 50 кг солодових проростків (рН=7,5), стандарт + 50 кг соєвого шроту (рН=7,5) виходила за рамки оптимальних параметрів у варіанті стандарт + 50 кг сіно люцерни (рН=7,7).

У практиці грибовництва, поряд з інструментальним аналізом якості приготованого субстрату, широко використовуються органолептичні оцінки. В сукупності агрохімічний аналіз і органолептична оцінка дають об'єктивну картину про стан компосту. Основними показниками, за якими необхідно проводити органолептичну оцінку є: колір, запах, ручна проба, ступінь розкладання соломи, наявність плям актиноміцетів, залишкова кількість аміаку, розвиток конкуруючих організмів, наявність шкілників паразитуючих грибів. Досліди, проведені в Нідерландах, Франції і Німеччині показують, що субстрати перед початком термічної обробки мають наступні показники: колір світло-коричневий, солома довга, при стисканні в руці пружинить і виділяє рідину, при скручуванні рветься із зусиллям, має запах аміаку. Після закінчення пастеризації і кондиціонування компост повинен мати такі властивості: однорідну структуру, темно-коричневий колір, солома має бути короткою, рватися при скручуванні джгута без значних зусиль, при стисканні в руці виділяються краплини рідини (руки залишаються сухими і чистими), запах аміаку відсутній, субстрат має приємний специфічний запах [27].

Органолептична оцінка досліджуваних субстратів до пастеризації показала, що внесення азотовмісних добавок не впливало на показники їх стану (табл. 3.2). Процес термічної обробки позитивно позначався на фізичних властивостях компостів. Вони набували однорідної структури, коричневого

Таблиця 3.2

Органолептична оцінка якості субстратів різного складу, 2023 р.

Показник	Стандарт-контроль		Стандарт+50 кг сіно люцерни		Стандарт+50 кг солодових проростків		Стандарт+50 кг соєвого шроту	
	до	після	до	після	до	після	до	після
	пастеризації		пастеризації		пастеризації		пастеризації	
Структура	Відносно однорідна	Однорідна	Відносно однорідна	Однорідна	Відносно однорідна	Однорідна	Відносно однорідна	Однорідна
Довжина соломи (ступінь розкладання)	Довга	Середня	Довга	Коротка	Довга	Коротка	Довга	Коротка
Колір	Світло-коричневий	Коричневий	Світло-коричневий	Темно-коричневий	Світло-коричневий	Темно-коричневий	Світло-коричневий	Темно-коричневий
Ручна проба	При стисканні виділяється рідина	Виділяються лише краплини рідини. Руки залишаються чистими	При стисканні виділяється рідина	Виділяються лише краплини рідини. Руки залишаються чистими і майже сухими	При стисканні виділяється рідина	Виділяються лише краплини рідини. Руки залишаються чистими і майже сухими	При стисканні виділяється рідина	Виділяються лише краплини рідини. Руки залишаються чистими і майже сухими

Продовження табл. 3.2

Показник	Стандарт-контроль		Стандарт+50 кг сіно люцерни		Стандарт+50 кг солодових проростків		Стандарт+50 кг соєвого шроту	
	до	після	до	після	до	після	до	після
	пастеризації		пастеризації		пастеризації		пастеризації	
Пружність	Низька	Середня	Низька	Висока	Низька	Висока	Низька	Висока
Наявність плям актиноміцетів	Відсутні	Наявні	Відсутні	Наявні	Відсутні	Наявні	Відсутні	Наявні
Запах	Аміаку	Приємний. Аміак відсутній	Аміаку	Приємний солодковатий. Аміак відсутній	Аміаку	Приємний солодковатий. Аміак відсутній	Аміаку	Приємний солодковатий. Аміак відсутній
Шкідники і паразитуючі гриби	Наявні	Відсутні	Наявні	Відсутні	Наявні	Відсутні	Наявні	Відсутні
Примітка		Підсушування нижнього шару субстрату		Підсушування нижнього шару субстрату		Підсушування нижнього шару субстрату		Підсушування нижнього шару субстрату

чи темно-коричневого кольору, високої пружності, з'являлись плями актиноміцетів, приємний специфічний запах, зникали шкідники і паразитуючі гриби, солома ставала коротшою. Проте, в результаті термічної обробки в масі спостерігалось підсушування нижнього шару субстрату, що пояснюється подачею гарячої пари через решітки знизу. У варіанті стандарт-контроль процес ферментації в контрольованих умовах проходив гірше, ніж у компостах, в які вносили азотовмісні добавки. Це виявилось у меншому ступені розкладання соломи, світлішому кольорі компосту, нижчій пружності, гіршій ручній пробі. Таке явище пояснюється меншою активністю мікробіологічних процесів у цьому субстраті, що безперечно позначається на якості ферментації.

Велике значення для проростання розвитку міцелію грибів має температура субстрату. Протягом періоду вегетації ми проводили спостереження за змінами температури компостів залежно від їх складу табл.

3.3). Після висіву міцелію температура знаходилась на рівні 23,5-25,6°C. Внесення азотовмісних добавок сприяло її зростанню на 0,5-2,1°C, сприятливо позначалось на розростанні грибниці. Підвищення температури в цих варіантах зумовлене активізацією мікробіологічних процесів. Найвищою температурою в цей період характеризувався субстрат стандарт+50 кг солодових проростків (25,6°C).

Після проростання грибниці на поверхню компостів проводили нанесення покривної суміші. В цей період температура субстратів знижувалась до 20,8-22,0°C. В 2-4 варіантах вона була на 0,5-1,2°C вищою, ніж на контролі. Перед початком плодоношення температура перебувала в межах 19,6-21,1°C. У компостах, в які вносили азотовмісні добавки, вона була на 0,8-1,5°C вищою, що зумовило більш ранній початок плодоношення у цих варіантах порівняно з контролем,

На початок збирання врожаю температура субстратів становила 8,7-19,5°C, що на 1-2°C вище температури повітря. Це свідчить про проходження

Табл. 3.3

Вплив складу субстратів на їх температуру в процесі вегетації печериці, °С (2023 р.)

Субстрат	Від інокуляції до нанесення покривного ґрунту		Від нанесення покривного ґрунту до плодоношення		Під час плодоношення						
	I декада	II декада	I декада	II декада	I декада	II декада	III декада	IV декада	V декада	VI декада	VII декада
Стандарт-контроль	23,5	22,4	20,8	19,6	18,7	18,0	17,0	16,4	15,9	15,4	14,9
Стандарт+50 кг сіно люцерни	24,0	22,8	21,3	20,4	18,8	18,2	17,4	16,9	16,2	15,3	15,0
Стандарт+50 кг солодових проростків	25,6	24,1	22,0	21,1	19,5	18,8	18,0	16,7	16,3	15,7	15,0
Стандарт+50 кг соєвого шроту	24,5	23,5	21,6	20,9	19,2	18,7	17,9	16,6	16,0	15,4	14,9

мікробіологічних процесів в компостах. В міру протікання плодоношення температура субстратів знижувалась. В кінці періоду збирання врожаю вона у всіх компостах практично вирівнювалась і наближалась до температури повітря. Це було результатом згасання мікробіологічних процесів у субстратах.

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено, що склад субстратів впливав на деякі показники їх агрохімічного стану фізичні властивості. Вологість компостів не залежала від їх складу перебувала в межах 68,1-68,9%. рН водяної витяжки зростало при додаванні азотовмісних добавок і досягало найбільшого значення у варіанті стандарт+50 кг сіна люцерни (рН=7,7).

Внесення азотовмісних добавок сприяло активізації ферментації, що позначилося на фізичних властивостях субстратів. За результатами органолептичної оцінки встановлено, що компости 2-4 варіантів характеризуються кращими фізичними властивостями порівняно з контролем.

Внесення азотовмісних добавок сприяло також підвищенню температури субстратів в період вегетації печериці, що позитивно впливало на приживлюваність і розвиток міцелію. Найвищою температурою характеризувався компост стандарт+50 кг солодових проростків.

Таким чином, нами встановлено, що внесення азотовмісних добавок позитивно позначилось на якості субстратів. За комплексом фізико-хімічних і мікробіологічних показників найкращим для розвитку печериці виявився компост у складі: солома пшенична - 1000 кг, посяд курячий - 800 кг, солодові проростки - 50 кг, карбамід - 10 кг, крейда - 5 кг, гіпс - 60 кг.

3.2. Вплив складу субстратів на врожайність якості плодівих тіл печериці двоспорової

Нормальний розвиток печериці двоспорової можливий лише при створенні оптимальних умов для її вегетативної частини - міцелію. Оскільки міцелій протягом усього періоду свого існування перебуває у поживному субстраті, то від його складу і властивостей значною мірою залежить те, як будуть розвиватись гриби, їх урожайність, габітусні параметри, хімічний склад

та ін. Швидкість розростання міцелію залежала від складу субстратів. При додаванні азотовмісних добавок вона зростала на 0,3 – 1,1 мм/добу залежно від штаму і виду азотовмісної добавки (табл. 3.4). Найбільшою швидкістю росту характеризувалася грибниця у компості стандарт + 50 кг солодових проростків.

Міцелій штаму Amysel Delta розростався у ньому і з швидкістю 970 мм/добу, Amysel/2200/maxx – 10,4 мм/добу, що, відповідно, на 0,7 і 1,1 мм/добу більше, ніж у контрольних варіантах.

Швидкість розростання грибниці впливала на настання основних фаз росту і розвитку культури: проростання міцелію на поверхню субстрату, появу

примордіїв, початок плодоношення. Всі вони на субстратах у які вносили азотовмісні добавки, наставали на 1-3 доби раніше, ніж на контролі.

Найшвидше фази розвитку культури розпочиналися на компості, який характеризувався найбільшою швидкістю розростання міцелію - стандарт + 50

кг солодових проростків. Проростання міцелію на поверхню субстрату в цьому варіанті залежно від штаму і спостерігалось на 16 і 14 доби після інокуляції, що

на 2 доби раніше, ніж на контролі; поява примордіїв - на 28 і 25 добу після інокуляції, що також на 2 доби раніше, ніж на контролі; початок плодоношення

- на 33 і 31 добу після інокуляції, що, відповідно, на 2 і 3 доби раніше, ніж у контрольному варіанті.

Тривалість плодоношення, яка є важливим фактором при промисловому веденні культури, залежала від виду субстрату. При додаванні азотовмісних

добавок вона скорочувалась на 2 - 9 діб залежно від штаму і виду азотовмісної добавки. Це пов'язано з вищою швидкістю утилізації міцелієм поживних

речовин з цих компостів. І найкоротшим період плодоношення був при використанні субстрату стандарт + 50 кг солодових проростків: 65 діб у штаму

Amysel Delta і 53 доби - в Amysel 2200 /maxx, що, відповідно, на 5 і 9 діб менше, ніж на контролі.

Таблиця 3.4

Характеристика процесів росту та плодоношення печериці двоспорової залежно від складу субстратів, 2023 р.

Субстрат	Швидкість росту міцелію, мм/добу		Проростання міцелію на поверхню субстрату, діб після інокуляції		Поява примордіїв, діб після інокуляції		Початок плодоношення, діб після інокуляції		Тривалість плодоношення, діб	
	Amysel Delta	Amysel 2200/max	Amysel Delta	Amysel 2200/max	Amysel Delta	Amysel 2200/max	Amysel Delta	Amysel 2200/max	Amysel Delta	Amysel 2200/max
Стандарт-контроль	8,3	9,3	16	16	30	27	35	34	70	62
Стандарт+50 кг сіно люцерни	8,6	9,8	17	15	29	27	34	32	68	57
Стандарт+50 кг солодових проростків	9,0	10,4	16	14	28	25	33	зі	65	53
Стандарт+50 кг соєвого шроту	8,8	10,1	17	15	28	26	33	32	66	59

Більш сприятливі умови для розвитку міцелію у компостах, в які вносили азотовмісні добавки, позначилися на габітусних параметрах карпофорів (табл. 3.5). Діаметр шапинки грибів коливався в межах 3,4-5,3 см. Внесення азотовмісних речовин сприяло збільшенню розмірів шапинки на 0,2-0,7 см залежно від штаму виду азотовмісної добавки. Шапинки найбільшого діаметру нами відмічено у плодових тіл, які росли на субстраті стандарт+50 кг солодових проростків: 4,0 см у штаму Amysel Delta і 5,3 см - в Amysel 2200/maxx, що на 0,6 і 0,7 см більше, ніж на контролі. Діаметр ніжки також зростав при внесенні азотовмісних речовин на 0,1-0,3 см. Найбільших значень він досягав у грибів, які росли на субстраті стандарт+50 кг солодових проростків - 2,0 см в Amysel Delta і 2,3 см в Amysel 2200/maxx, що на 0,3 см більше, ніж у контрольних варіантах.

Довжина ніжки не залежала від штаму і використовуваного компосту й знаходилась у вузькому інтервалі - 2,1-2,2 см. Очевидно, це зумовлено тим, що на даний показник більшою мірою впливають умови вирощування грибів: температура вміст CO₂.

Коефіцієнт габітусу, який характеризує пропорційність карпофорів, перебував у межах 0,76-1,03 залежно від штаму використовуваного субстрату. Внесення азотовмісних речовин сприяло збільшенню пропорційності на 0,08-0,14, що зумовлено збільшенням діаметру шапинки грибів у цих варіантах. Максимуму K_r досягав при застосуванні компосту стандарт+50 кг солодових проростків: 0,90 у штаму Amysel Delta та 1,03 - в Amysel 2200/maxx, що на 0,14 і 0,11 більше, ніж у контрольних варіантів.

Маса карпофорів, яка характеризує їх величину, оскільки добре корелює геометричними розмірами, знаходилась у межах 19,3-29,9 г залежно від штаму виду субстрату. Внесення азотовмісних добавок спричиняло збільшення маси плодових тіл на 1,6-2,9 г у штаму Amysel Delta 1,5-3,8 г - в Amysel 2200/maxx. Найбільшими гриби обох штамів були при культивуванні їх на компості стандарт+50 кг солодових проростків. Середня маса карпофорів Amysel Delta

Таблиця 3.5

Вплив складу субстратів на габітусні показники плодівих тіл печериці двоспорової, 2023 р.

Субстрат	Діаметр шапички, см		Діаметр ніжки, см		Довжина ніжки, см		Коефіцієнт габітусу		Маса карпофора, г	
	Amycel Delta	Amycel 2200/max	Amycel Delta	Amycel 2200/max	Amycel Delta	Amycel 2200/max	Amycel Delta	Amycel 2200/max	Amycel Delta	Amycel 2200/max
Стандарт-контроль	3,4	4,6	1,7	2,0	2,1	2,2	0,76	0,92	19,3	26,1
Стандарт+50 кг сіне люцерни	3,7	4,8	1,9	2,1	2,1	2,1	0,89	1,0	20,9	27,6
Стандарт+50 кг солодових проростків	4,0	5,3	2,0	2,3	2,2	2,2	0,90	1,03	22,2	29,9
Стандарт+50 кг соєвого шроту	3,8	5,1	1,9	2,2	2,2	2,2	0,84	1,0	21,5	28,9

при цьому становила 22,2 г, що на 2,9 г більше, ніж на контролі, а Amysel 2200/max - 29,9 г, що на 3,8 г перевищує контрольний показник.

Урожайність грибів, який є основним показником при вивченні ефективності різних субстратів, залежав від їх складу (табл. 3.6). Встановлено, що внесення азотовмісних добавок сприяло підвищенню

Урожайність штамів печериці двоспорової залежно від складу субстратів, кг/100 кг субстрату (2023 р.)

Таблиця 3/6

Субстрат	Amysel Delta	Amysel 2200/max
Стандарт-контроль	20,55	23,85
Стандарт+50 кг сіно люцерни	21,15	24,95
Стандарт+50 кг солодових проростків	22,35	26,10
Стандарт+50 кг соєвого шроту	21,75	25,35
НІР ₀₅	1,09	1,21

урожайності печериці. Причому надвишка врожаю на субстратах стандарт+50 кг солодових проростків і стандарт+50 кг соєвого шроту була математично достовірною в обох штамів. Врожайність грибів на компості стандарт+50 кг сіно люцерни також перевищувала контрольний показник. Але ця надвишка перебувала в межах похибки дослідів.

Аналізуючи середню врожайність штамів печериці двоспорової на досліджуваних компостах бачимо, що внесення азотовмісних добавок сприяло

її зростання у штаму Amusel Delta на 0,6- 1,8 кг/100 кг субстрату, а в Amusel 2000/maxx - на -2,25 кг/100 кг субстрату. При внесенні в компост сіна люцерни надвишка врожаю становила 2,9% у штаму Amusel Delta і 7,9% - в Amusel 2200/maxx, при додаванні соєвого шроту - відповідно 11,4 і 10,8%.

Найбільшою продуктивністю характеризувався компост стандарт+50 кг солодових проростків, де утворювались найважчі карпофори. Величина врожаю у цьому варіанті становила: для штаму Amusel Delta - 22,35 кг/100 кг субстрату, що на 7,1% більше, ніж на контролі; для штаму Amusel 2200/maxx- 26,10 кг/100 кг субстрату, що на 6,2% перевищувало контрольний показник.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПЕЧЕРИЦІ ДВОСПОРОВОЇ

Економічна ефективність вирощування печериці визначається врожайністю культури, реалізаційною ціною продукції, вартістю субстратів, затратами на культивування та ін.

Як видно з табл. 4.1, показники економічної ефективності вирощування печериці залежали від складу субстратів. Оскільки оптова реалізаційна ціна грибів була сталою і становила 85 грн/кг, то вартість реалізованої продукції визначалася величиною врожаю. Вартість продукції із 100 кг субстрату становила 1887-2059 грн. Внесення азотовмісних добавок сприяло збільшенню врожайності грибів, що зумовлювало зростання їх вартості на 72-172 грн/100 кг субстрату. Найбільшою вартість реалізованої продукції із 100 кг субстрату була у варіанті, який відзначався найбільшою величиною врожаю стандарт+50 кг солодових проростків – 2059 грн/100 кг субстрату.

Виробничі затрати при культивуванні печериці двоспорової визначаються вартістю вихідних матеріалів для субстратів, видатками на їх приготування і на вирощування грибів. Оскільки схема приготування компостів технологічний процес вирощування грибів були однаковими для всіх варіантів, то різниця виробничих затрат у нашому досліді зумовлюється вартістю азотовмісних добавок і витратами на збирання додаткової продукції. Внесення азотовмісних органічних речовин збільшувало грошові затрати при культивуванні грибів на 26-106 грн/100 кг субстрату. Найбільшими вони були у разі використання компосту стандарт+50 кг соєвого шроту – 1704 грн/100 кг субстрату.

Собівартість продукції визначається рівнем виробничих затрат і врожайністю. Оскільки в нашому досліді величина виробничих затрат змінювалась у меншій мірі, ніж величина врожаю, то більший вплив на

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування печериці двоспорової на субстратах різного складу, 2023 р.

Субстрат	Урожайність, кг/100 кг субстрату	Вартість реалізованої продукції, грн/100 кг субстрату	Виробничі затрати, грн/ 100 кг субстрату	Собівартість продукції, грн/кг	Умовно чистий прибуток, грн/100 кг субстрату	Рівень рентабельності, %
Стандарт- контроль	22,20	1887	1598	71,58	289	18,1
Стандарт+50 кг сіно люцерни	23,05	1959	1624	70,46	335	20,6
Стандарт+50 кг солодових проростків	24,22	2059	1689	69,74	370	22,0
Стандарт+50 кг соевого шроту	23,55	2002	1704	72,36	298	17,49

собівартість продукції справляла саме врожайність. Собівартість грибів була меншою на субстратах, які забезпечували вищий урожай. Хоча внесення азотовмісних добавок сприяло зростанню виробничих затрат, але внаслідок значного збільшення врожайності собівартість грибів, одержаних на цих компостах, окрім варіанту із соєвим шротом, зменшувались на 1,12-1,84 грн/ кг

Найнижчою вона була у варіант стандарт+50 кг солодових проростків – 69,74 грн/кг.

Для варіантів з низькою собівартістю грибів характерні високі показники умовно чистого прибутку і рівня рентабельності. Внесення органічних

азотовмісних речовин сприяло збільшенню величини умовно чистого прибутку на 9-81 грн/100 кг субстрату, а рівня рентабельності - на 2,5-3,9%, окрім варіанту із соєвим шротом. Найвищими ці показники були у варіанті з найбільшою

величиною врожаю і найнижчою собівартістю продукції – стандарт+50 кг солодових проростків. Умовно чистий прибуток у цьому варіанті становив 370 грн/100 кг субстрату, а рівень рентабельності – 22,0, що, відповідно, на 81 грн/100 кг субстрату і 3,9% більше, ніж на контролі.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці це система законодавчих актів, соціально- економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально- профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Між працівником та власником підприємства, установи уповноваженим ним органом укладається трудовий договір, згідно з яким працівник зобов'язується виконувати роботу, визначену цим договором, дотримуючись правил внутрішнього трудового розпорядку, а власник зобов'язується виплачувати працівникові заробітну плату, забезпечувати умови праці, необхідні для виконання роботи, передбачені законодавством про працю, колективним договором та угодою сторін.

Зі статті 23 Закону України “Про охорону праці” власник створює на підприємстві службу охорони праці. Служба охорони праці виконує основні функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;
- проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом з структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, також розділу “Охорона праці” у колективному договорі;
- проводить для працівників увідний інструктаж з питань охорони праці;
- сприяє впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки;
- контролює дотримання чинного законодавства, своєчасне проведення навчання та інструктажів, забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, проходження медичних оглядів та ін.

працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правила поведінки при виникненні аварії.

Відповідальність за організацію навчання та перевірку знань з охорони праці покладена на роботодавця. Проводяться такі інструктажі: вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий. Ці інструктажі закінчуються перевіркою знань усним опитуванням, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Проведення інструктажів фіксують у журнали. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

В лабораторії, як і на будь-якому виробництві, потрібно підтримувати відповідну температуру, відносну вологість повітря, освітлення, як всього приміщення, так і робочих місць. Для роботи в лабораторії у кожного працівника повинен бути спеціальний одяг, основний засіб індивідуального захисту.

У створенні сприятливих умов праці ефективним засобом є вентиляція. У лабораторії повинні бути витяжні шафи, за допомогою яких проводять різні хімічні реакції, під час яких можуть виділятися шкідливі для людини гази чи сполуки.

При роботі з електроприладами потрібно дотримуватися інструкції їх використання. В сушильні шафи не ставити предмети які легко займаються, і можуть призвести до пожежі. Обов'язково в приміщенні повинні дотримуватись правил протипожежної безпеки і повинні бути всі належні засоби для швидкого гасіння вогню. В кожній лабораторії повинна бути людина, яка відповідає за охорону праці.

Розділ "Охорона праці" має велике значення. Соціальне значення охорони праці полягає в сприянні ефективності виробництва, шляхом безперервного вдосконалення і поліпшення умов праці, підвищення її безпеки, зниження виробничого травматизму захворювання.

Виконання правил протипожежної безпеки, Закону України “Про охорону праці” створює оптимальні умови праці, які зменшують розумове фізичне навантаження, спрямовані на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Експериментальна частина була проведена на підприємстві товариства „Квіти-Сервіс”, с. Квітневе Броварського району Київської області. Робота виконана у відповідності до вимог охорони праці пожежної та електробезпеки вимогами охорони навколишнього середовища.

Приміщення має загальнообмінну приточну механічну систему вентиляції місцеву механічну систему вентиляції, яка представлена витяжною шафою. У лабораторії присутнє центральне опалення для підтримки у приміщенні оптимальних температури вологості. Для контролю параметрів мікроклімату у лабораторії застосовуються такі прилади: температури - ртутний термометр, вологості – психрометр, швидкості руху повітря анемометр марки АСО-3.

ВИСНОВКИ

У результаті досліджень встановлено вплив складу 4-х субстратів на ріст плононошення 2-х штамів печериці двоспорової,

1. Внесення азотовмісних додатків у печеричні субстрати сприяє зростанню врожайності печериці двоспорової на 0,6-2,25 кг/100 кг субстрату. Найвищий урожай отримано на субстраті, до якого додавали солодові проростки - 22,35 кг/100 кг субстрату в штаму Amusel Delta та 26,10 кг/100 кг субстрату - в Amusel 2200/max.

2. При культивуванні печериці двоспорової на субстратах різного складу найвищу товарну якість мають гриби, вирощені на субстраті з додаванням солодових проростків.

3. Культивування печериці двоспорової на найефективнішому субстраті з додаванням солодових проростків забезпечує рівень рентабельності 22,0%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для виробництва печериці двоспорової пропонуємо використовувати штаму Amusel 2200/max і субстрат, що складається із 1000 кг пшеничної соломи,

800 кг курячого посліду, 50 кг солодових проростків, 10 кг карбаміду, 5 кг крейди, 60 кг гіпсу, який забезпечує найвищу урожайність грибів і найвищі показники економічної ефективності вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабаш О.Ю., Цизь О.М., Бісько Н.А. Продуктивність 2 штамів печериці двоспорової і габітус їх плодових тіл при культивуванні на синтетичному компості// Вісник аграрної науки.-2007.-№8.-С. 3-16.
2. Біологічний словник / За ред. К.М. Ситника, В.О. Топачевського. - 2-е вид.- К.: Гол. ред. Укр. рад. енцикл., 1996. - С.653-654.
3. Бісько Н.А., Білай В.Т., Лисенко А.П. Культивування цінного їстівного гриба гливи звичайної на костриці льону// Вісник аграрної науки.-2013.-№9.-С.27-3
4. Бондаренко Г.Л., Семенкова Г.Л. Продуктивність різних штамів печериць // Овочівництво та багаторічництво. - Київ, 2007. - Вип.27. - С.14-16.
5. Брызгалов В.А., Халмирзаев Б.Х. Субстраты и штаммы шампиньонов// Картофель и овощи. - 1996. - №9. - С.23-24.
6. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. К.: Наук. думка, 1998. - 44 с.
7. Бухало А.С., Митропольская Н.Ю. Коллекция культур съедобных макромицетов - важный фактор развития украинского грибоводства// Тез. докл. IV совещ. "Пром. культив. съедобн. грибов". - Донецк - 2012. - С. 12-13.
8. Вассер С.П. Агариковые грибы. -К.: Наук. думка, 1985. - С.31-5
9. Вдовенко С., Сивульский М., Соберальский К. Сравнение урожайности некоторых штаммов шампиньона двуспорового в условиях интенсивного культивирования// Тез. докл. IV совещ. "Пром. культив. съедобн. грибов" Донецк - 2012. - С.48.
10. Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубокой культуре/ Бісько Н.А., Бухало А.С., Вассер С.П. и др. - К.: Наук. думка, 2004. - 312с.
11. Гарибова Л.В. Биологические особенности различных штаммов культивируемого шампиньона и их связь с урожайностью. - 1984. - 23с.
12. Гарибова Л.В. Культивирование съедобных шляпочных грибов // Микол. и фитопатол. - 1987 - 5, №4. - С.374-380.
13. Гарибова Л.В., Чандра А., Даракон О.В. Некоторые особенности плодообразования у видов рода *Agaricus* Fr. emend. Karst. Динамика накопления

CO₂ при росте и развитии *Agaricus bisporus* // Микол. и фитопатол., 1991. - 6, №3. - С. 199-208.

16. Горшкова Л.М., Максимова О.С. Вплив ЕМ-технологій на швидкість росту і формування плодових тіл печериці двоспорової (*Agaricus bisporus*)// «Біологічні дослідження-2014»: Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – С. 43-45.

17. Горное грибоводство/ Негруцкий С.Ф., Шапошник Ю.А., Сычев П.А. и др. - Донецк: Лебедь, 1999. - 168с.

18. Дворнина А.А. Шампиньоны на искусственных субстратах// С-х. Молдавии. - 1996. - №11. - С.22-23.

19. Дворнина А.А. Базилиальные съедобные грибы в искусственной культуре. - Кишинев: Штица, 1990. - 12с.

20. Державна комплексна науково-виробнича програма по збільшенню виробництва їстівних грибів в Україні до 2005 року. - К., 2000. - 32 с.

21. Девочкин Л.А. Субстраты для выращивания шампиньонов// Картофель и овощи. - 1984. - №8. - С. 16-21.

22. Девочкин Л.А. Роль факторов внешней среды при выращивании шампиньонов// Овощеводство защищ. гр. - 1991. - Т.8. - С. 226-231.

23. Девочкин Л.А. Органические добавки к шампиньонным компостам// Картофель и овощи. - 1989. - №11. - С.20-21.

24. Дудка И.А., Бисько Н.А., Билай В.Т. Культивирование съедобных грибов. - К, Урожай, 2011. - 57с.

25. Дудка О., Бугаєнко А.В. Збір їстівних грибів в Україні - тихе полювання чи жорстока війна?// Матер. Міжнарод. конф. 'Методолог. основи познання біол. особен, грибів-продуцентів фізіол. актив, соединений и пищ. продук.' Донецьк. - 2002. - С.3- 6.

26. Євсейцева О.С., Хінціцька А.М. Розвиток грибної галузі в Україні// Вісник КНУТД. - 2014. - №2. - С. 45-51.

27. Касаткин А.Ф. Шампиньоны. - Минск: Ураджай, 1990. - 62с.

29. Лісовал А.П., Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.М. Агрохімія: Лабораторний практикум. - К.: Вища школа, 1994. - 335с.

30. Мамчур Ф. Овочі фрукти в нашому харчуванні. - Ужгород: Карпати, 2017. - С. 7-124.

31. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Під редакцією Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. - Харків, 2001. - 396 с.

32. Методика наукових досліджень в грибовництві / За ред. Хареби В. В. - К., 2022. - 128 с.

33. Рекомендации по промышленному культивированию съедобных грибов / Дудка И.А., Вассер С.П., Бисько Н.А. и др. - К. Наукова думка, 1998. - 69с.

34. Пивень И.О., Ермолаева В.Н. Выращивание шампиньонов и вешенки. Львов: Каменяр, 1988. - 88с.

35. Полтавец С.П., Шапошник Ю.А., Сычев П.А. Урожайность и динамика плодоношения шампиньона двуспорового в свободных горных выработках // Тез. докл. IV совещ. "Пром. культив. съедобн. грибов". - Донецк. - 1997. - С.48-49.

36. Промышленное культивирование съедобных грибов / Дудка И.А., Вассер С.П., Бухало А.С. и др. - К.: Наук, думка, 1998. - 261с.

37. Ранчева Ц. Интенсивное производство шампиньонов: Пер. с болг. - Агрпромиздат, 1990. - 190 с.

38. Раптунович Е.С., Федоров Н.И. Искусственное выращивание съедобных грибов. Минск: Уралжай, 1994. - 326с.

39. Соломко Э.Ф. Пищевая ценность и лечебно-профилактические свойства культивируемых видов съедобных грибов // Тез. докл. IV совещ. "Пром. культив. съедобн. грибов". - Донецк. - 1997. - С.8-9.

40. Цизь О. М. Грибовництво. - К: Компринт, 2018. - 247с

41. Цизь О.М. Вивчення культурально-морфологічних ознак міцеліальних колоній штамів шампінйона двоспорового // Вісник аграрної науки. - 2012.

№2. - С.69-7

42. Цизь О.М., Бисько Н.А. Підбір поживних середовищ для вирощування маточної культури печериці двоспорової // Матер. І Міжнарод. конф. "Методол.

основы познания биол. особен, грибов-продуцентов физиол. актив, соединений
и пищ. продук.” - Донецьк. - 1997. - С.72-74.
43. Ярмолюк С.І. Розведення грибів - засіб вирішення проблеми харчування//
Пропозиція. - 2018. - №12. - С.61.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України