

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:

**Вплив ЕМ препаратів на пригнічення конкурентної
мікрофлори при вирощуванні гливи звичайної**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Остапенко М.М.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, ст.. викладач, к.с.-г.н.
_____ Микола Ковальов
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Людмила Сачевська
«__» _____ 2021 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
 Центр заочної та дистанційної освіти
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри загального
 землеробства
 _____Микола Мостіпан
 “ ____ ” _____ 2021 року

**З А В Д А Н Н Я
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
 ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
 ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Остапенку Миколі Миколайовичу

1. Тема роботи Вплив ЕМ препаратів на пригнічення конкурентної мікрофлори при вирощуванні гливи звичайної

2. Керівник роботи Ковальов М.М., кандидат сільськогосподарських наук, ст..
викладач

затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 49 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Удосконалення прийомів промислового вирощування грибів гливи звичайної на основі застосування органічних добавок та біопрепаратів з метою підвищення їх продуктивності та якості.

Завдання:

- оцінити вплив органічних добавок рослинного та тваринного походження, а також способу їх внесення на морфологічні ознаки грибів гливи звичайної;

- вивчити вплив органічних добавок на врожайність культивованих грибів та з'ясувати можливість їх практичного застосування як стимуляторів росту;
- визначити вплив біопрепаратів та термін їх застосування на морфологічні показники та врожайність грибів гливи звичайної;

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____ Микола Ковальов

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Остапенко М.М.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 СТАН І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВІТЧИЗНЯНОГО ГРИБІВНИЦТВА (огляд літератури)	10
1.1. Промислове грибівництво, перспективи розвитку та стан грибного ринку України	10
1.2. Харчова цінність та господарське значення культивованих грибів.	13
1.3. Вплив органічних добавок та регуляторів росту на продуктивність, хімічний склад та харчову цінність грибів.	16
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Організаційно-економічні умови наукової лабораторії «Промислового грибівництва та технологій захисту культивованих грибів»	21
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності гриба глива звичайна	21
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ ЕМ ПРЕПАРАТІВ НА ПРИГНІЧЕННЯ КОНКУРЕНТНОЇ МІКРОФЛОРИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГРИБА ГЛИВА ЗВИЧАЙНА	25
3.1. Методика проведення досліджень	25
3.2. Морфологічні параметри грибів гливи звичайної залежно від виду та способу внесення органічних добавок	28
3.3 Урожайність гливи звичайної в залежності від виду та способу внесення органічних добавок.	35
3.4. Морфологічні параметри грибів гливи звичайної залежно від виду біопрепаратів та термінів їх застосування.	40

3.5. Урожайність гливи звичайної залежно від виду біопрепаратів та термінів їх застосування..	43
3.6. Енергетична цінність грибів гливи звичайної із застосуванням біопрепаратів.	46
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КУЛЬТИВУВАННЯ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ З ЗАСТОСУВАННЯМ ОРГАНІЧНИХ ДОБАВОК І БІОПРЕПАРАТІВ	50
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	56
5.1. Аналіз ризиків, які можуть виникнути при інтенсивному вирощуванні гливи звичайної	56
5.2. Розробка заходів по запобіганню дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів і покращенню умов праці..	57
5.3. Розробка заходів з охорони довкілля при вирощуванні гливи звичайної.	58
ВИСНОВКИ	60
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТКИ	71

ВСТУП

Актуальність проблеми. Грибівництво принципово відрізняється від інших галузей сільськогосподарського виробництва та має низку переваг. До них в першу чергу належать можливість цілорічного виробництва, інтенсивний тип культивування, висока врожайність, можливість утилізації відходів інших галузей сільського господарства та використання різних пристосованих приміщень під час їхньої реконструкції. Незважаючи на відмінні риси цієї галузі, які сприяють швидкому нарощуванню обсягів виробництва грибної продукції, проблема нестачі такої продукції на ринку є актуальною – попит значно перевищує пропозицію, а якість свіжих грибів, що реалізуються, часто невисока.

Переважна частина грибів, що культивуються в країні, припадає на гливу звичайну. За 2018-2020 роках загальні об'єми вирощування гливи в Україні склали понад 5 тис. тонн. Незважаючи на хороші результати галузі, у 2018 році близько 40% від загального обсягу споживання припадало на імпорт, тому у вітчизняних виробників є резерв для розвитку. Одним із напрямків зростання врожайності грибів гливи звичайної є насичення субстрату доступною органічною речовиною, що дозволяє прискорити процес зростання плодового тіла гриба. Харчовою промисловістю, що переробляє сільськогосподарську сировину рослинного та тваринного походження, в доквілля скидаються відходи, основним компонентом яких є вільна органічна речовина. Значна кількість цих відходів та їх велика сировинна цінність роблять актуальною роботу з пошуку та розробки способів їх повної утилізації,

Дослідження проведені в даній магістерській роботі є логічним продовженням низки теоретичних та прикладних досліджень кафедри загального землеробства з питань вирощування овочевих культур, в тому числі і екзотичних в природно-кліматичних умовах зони Північного Степу України, а саме науково-дослідні роботи проводилися за планами наукової діяльності в Центральноукраїнському національному технічному університеті (м. Кропивницький): 01149U002814 “Застосування нетрадиційних органічних

добрив та ЕМ препаратів під овочеві культури в умовах північного Степу України” та 0119U002993“Ферментація солом’яного субстрату ЕМ-препаратами при вирощуванні нових штамів гриба *Pleurotus ostreatus*”.

Мета і завдання дослідження: Удосконалення прийомів промислового вирощування грибів гливи звичайної на основі застосування органічних добавок та біопрепаратів з метою підвищення їх продуктивності та якості.

Для досягнення цієї мети було поставлено завдання:

1. Оцінити вплив органічних добавок рослинного та тваринного походження, а також способу їх внесення на морфологічні ознаки грибів гливи звичайної;
2. Вивчити вплив органічних добавок на врожайність культивованих грибів та з’ясувати можливість їх практичного застосування як стимуляторів росту;
3. Визначити вплив біопрепаратів та термін їх застосування на морфологічні показники та врожайність грибів гливи звичайної;
4. Оцінити вплив біопрепаратів та строку їх застосування на енергетичну цінність грибів гливи звичайної;
5. Визначити економічну ефективність культивування грибів гливи звичайної із застосуванням органічних добавок та біопрепаратів.

Наукова новизна отриманих результатів. На широко використовуваному в промисловому виробництві синтетичному субстраті визначено закономірності впливу виду, термінів та способів застосування органічних добавок (лушпиння соняшникова, крупка із насіння сої, крупка із зерна гречки, крупка із зерна проса, пивна дробина, м'ясо-кісткове борошно, макуха) та біопрепаратів (ЕМ Агро, ЕМ Біоактив, ЕМ Компост, ЕМ Бокаші, , Гумат натрію) на врожайність та якість грибів гливи звичайної (штам М-5). Проведено оцінку морфологічних параметрів (діаметр та висота капелюшка, довжина ніжки, маса плодового тіла та ін.), врожайності, хімічного складу, біологічної та енергетичної цінності вирощених грибів. Встановлено рівень підвищення продуктивності та покращення якості одержуваної грибної

продукції за рахунок застосування біопрепаратів та органічних добавок. Проведено економічну оцінку ефективності запропонованих технологій культивування.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати мають важливе практичне значення для господарств, які здійснюють вирощування грибів.

Результати дослідження дозволяють рекомендувати для збагачення субстрату поживними речовинами внесення пивної дробини способами «при закладці в субстрат» або «на 7-й день у субстрат», застосування біопрепарату

«ЕМ Агро» при дворазовому поливі покривного ґрунту, що забезпечує підвищення врожайності грибів гливи звичайної на 19 %. Їхнє застосування сприяє зростанню врожайності та якості.

Особистий внесок здобувача. Випускна кваліфікаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Автором особисто проведено польові дослідження, теоретично обґрунтовано отриману інформацію, узагальнено її в наукових публікаціях, самостійно розроблено висновки, представлено рекомендації виробництву та апробовано їх у виробничих умовах. Наукові положення, розробки, результати, висновки і рекомендації, що подані до захисту, одержані автором самостійно. В наукових працях, виконаних одноосібно, авторство здобувача складає 95 %.

Апробація результатів роботи. Основні положення дослідження доповідалися та отримали схвальну оцінку на III міжнародній науковій інтернет-конференції «Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика», м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р., НУБПІ України, 2021 та XIII Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», м. Кропивницький, ЦНТУ, 10-12 листопада 2021 року.

Публікації. Результати проведених досліджень в даній магістерській роботі опубліковані у вигляді тез доповідей: Остапенко М.М. Вплив ЄМ препаратів на пригнічення конкурентної мікрофлори за вирощування гливи

звичайної. Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика: матеріали III міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р.), НУБіП України, 2021. С. 217-219. [68] та Остапенко М.М. Використання ЄМ препаратів для пригнічення конкурентної мікрофлори при промисловому вирощуванні гливи звичайної: Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 10-12 листопада 2021 р), ЦНТУ, 2021 С. [69].

РОЗДІЛ 1.

СТАН І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВІТЧИЗНЯНОГО ГРИБІВНИЦТВА

1.1. Промислове грибівництво, перспективи розвитку та стан грибного ринку України

Історія вирощування гливи налічує понад 300 років. Найбільший розвиток культура гливи досягла у Франції у XVIII і XIX століттях, де вирощування велося в передмістях Парижа в каменоломнях. З Франції штучне розведення грибів поширилося до сусідніх країн: Німеччину, Англію, Швейцарію, Нідерланди, і навіть у США. У цих країнах поступово накопичувалися відомості про культивованій печериці і про прийоми його вирощування.

В Україні вирощуванням гливи почали займатися із середини XVIII століття. Вперше відомості про властивості гливи з'явилися в Російській пресі 1780 року. Промислова культура печериці виникла нашої країні лише у XIX столітті. З 1848 розведенням гливи став займатися відомий городник Є. А. Грачов [38].

У Європі велика увага приділялася розвитку та вдосконаленню методів вирощування грибниці – посадкового матеріалу грибів, від якості якої значною мірою залежить успіх вирощування грибів. Вченими були зроблені спроби виділити та отримати грибницю гливи у стерильних умовах. У результаті спосіб отримання стерильного спорового міцелію гливи був розроблений в Інституті Пастера в Парижі [45].

Перша спеціалізована лабораторія з вирощування вітчизняного міцелію було побудовано лише 1957 року у радгоспі «Заріччя» Московської області [54].

Починаючи з 30-х років XX століття в нашій країні дослідження з розробки методів пророщування спор, вирощування міцелію їстівних грибів на різних середовищах та вивченні расового складу гливи та селекції

високопродуктивних штамів проводили низка вітчизняних та закордонних дослідників [59, 64, 85, 86].

У вісімдесяті роки ХХ століття за кордоном було розпочато використання більш високопродуктивної системи вирощування грибів – багатозональної. Нове технічне рішення камери термічної обробки субстрату дозволило проводити термічну обробку великих мас субстрату у спеціальних приміщеннях – тунелях та виділити цей технологічний процес у спеціальну технологічну зону. Це сприяло більш інтенсивному використанню виробничих камер вирощування в печериці [5].

У 1982 році Міністерство сільського господарства СРСР прийняло рішення про впровадження новітньої високопродуктивної багатозональної системи у всіх нових грибівницьких комплексах, що будуються в нашій країні [8].

При використанні багатозональної технології з 1 м² корисної площі споруди на рік можна отримувати до 200 кг свіжих грибів [15, 16]. Порівняно з продуктивністю новітніх технологій вирощування овочів у захищеному ґрунті виробництво грибів відрізняється високим виходом товарної продукції з одиниці корисної площі споруди [60, 89].

За даними [9] значення промислового культивування їстівних грибів з кожним роком все зростає, оскільки забезпечує великі обсяги виробництва білоквмісної продукції - плодових тіл гливи, ліквідує сезонність у поставках споживачам свіжих грибів та продуктів їх переробки.

І.А. Дудки та співавтори [38] стверджують, що стримуючим фактором у розвитку та просуванні грибівництва є відсутність централізованого виробництва субстрату, відпрацьованої оптимізованої технології його приготування з урахуванням властивостей застосовуваних вихідних матеріалів. Застосування у виробничих умовах способу термообробки субстрату з подальшим пророщуванням міцелію в тунелі суттєво інтенсифікує вирощування плодових тіл грибів, збільшуючи його з 5 до 7 технологічних циклів культури на рік. Найвищу ефективність виробництва плодових тіл гливи

показує її виробництво за тризональною системою. У цьому випадку рівень рентабельності виробництва становить не менше ніж 60%.

Багатозональна технологія культивування їстівних грибів з урахуванням її можливої багатоваріантності стала основою розвитку грибовництва у низці регіонів нашої країни [50]. Проте темпи розвитку грибовництва явно недостатні, що підтверджують статистичні дані щодо обсягів виробництва продукції вітчизняними підприємствами. Протягом періоду з 1997 по 2011 роки обсяги виробництва перебували практично на одному рівні, не перевищуючи показника 15,0 тис. т культивованих грибів на рік [57, 58]. Лише у середньому 8,0 % свіжих і перероблених грибів, споживаних жителями нашої країни, було вирощено вітчизняними виробниками [61], що слід розглядати ринку грибної продукції як наслідок тиску імпортних постачальників [67]. На думку Р. А. Нестругіна [64] недостатній рівень розвитку грибовництва пов'язаний з нестачею кредитних ресурсів, відсутністю розвиненої інфраструктури на селі, високими цінами на сировину, енергетичні та матеріально-технічні ресурси.

Грибовництво ідеально вписується у виробничий ряд з такими галузями АПК, як рослинництво та тваринництво, оскільки у своєму технологічному виробництві використовує вихідні матеріали, що є відходами цих галузей сільськогосподарського виробництва, утилізує їх та одержує економічно ефективний вихід цінної у харчовому відношенні та екологічно безпечної продукції [3, 6, 44].

Промислове грибовництво в Україні - одна з відносно молодих галузей сільськогосподарського виробництва, яка, за великим рахунком, не набула ще самостійного статусу на відміну від виробництва грибів у розвинених європейських країнах. До 1995 року в нашій країні до сільськогосподарської галузі виробництво культивованих грибів не входило. Лише з 1995 року грибовництво набуває статусу реального сектора сільського господарства [16].

1.2 Харчова цінність та господарське значення культивованих грибів.

Нині у світі, та й в нашій країні зокрема, гостро відчувається проблема дефіциту харчового білка [20]. Одним із найбільш прийнятних і доступних рішень для зняття гостроти цієї проблеми є культивування їстівних грибів на промисловій основі. Крім того, вирощування грибів дозволяє частково вирішити проблему утилізації відходів та створює у структурі сільського господарства замкнутий цикл виробництва.

Сьогодні найбільш широко культивується два види їстівних грибів - печериця двоспорова (*Agaricus bisporus*) і глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*), які належать класу вищих (макроміцети) базидіальних (капелюшкових) грибів [19, 52].

Харчова цінність грибів пов'язана з наявністю не лише білків, жирів та вуглеводів, а й інших біологічно важливих речовин, у тому числі есенційних мікроелементів [53]. Вона включає в себе енергетичну, біологічну, фізіологічну, органолептичну цінності, а також засвоюваність та безпеку [24].

У свіжих грибах міститься в середньому близько 90% води, що можна порівняти з кількістю води в овочах, але це не применшує їх харчову цінність [7]. Після теплової обробки ця кількість скорочується майже вдвічі, а після сушіння – до мінімуму [12]. У зв'язку з великим вмістом води свіжі гриби відрізняються низькою лежкоздатністю, а ряд пластинчастих грибів ще й поганою транспортабельністю [25]. За хімічним складом їстівні гриби дещо відрізняються від інших продуктів рослинного походження: у них відсутній рослинний крохмаль, з групи вуглеводів містяться глікоген (тваринний крохмаль) і цукор, які надають їм солодкуватий смак [2, 10, 27]. У грибах, на відміну від свіжих плодів та овочів, азотисті речовини є основою сухої маси. До їх складу входять білкові речовини, вільні амінокислоти, органічні та пуринові основи, сечовина, а також хітин, що є основою грибної клітковини [11, 17, 21, 23, 39].

На думку Л. А. Коростельова [54] та А.І. Морозова [63] у сухій речовині грибів частку білка припадає до 40,0 %. Грибний білок містить велику кількість

амінокислот, у тому числі незамінних. Крім того, у плодових тілах містяться і вільні амінокислоти.

Результати досліджень Нікодема Саксона [65] та М.А. Панова [70] свідчать, що в білках гливи, у тому числі в ніжках грибів, є всі незамінні для харчування людини амінокислоти. При цьому в порівнянні з капелюшком ніжки гливи містять значну кількість таких амінокислот, як триптофан та лізин.

В даний час існує безліч думок з приводу ступеня видобутку білка. Так, наприклад, у дослідженнях І. Сигаєвої [75] та С.М. Каленської [76] гриби характеризуються низьким ступенем видобутку білка, що залежить від виду грибів на рівні 35-60%. За даними ж П.А. Сичова [77], І. А. Дудки [38] перетравність печериці прирівнюється до перетравності житнього хліба, а 69-85 % загального азоту, що міститься в них, знаходиться у формі перетравного білка.

Вміст білкових речовин у грибах, крім видових відмінностей, залежить від таких факторів, як вік та харчування. Так, для печериці встановлено, що найбільша кількість білків міститься в грибах, вирощених на кінському гною із соломою. Додавання до гною тирси знижує вміст білків у плодових тілах майже вдвічі. У молодих грибах азотистих речовин більше, ніж у старих, причому у капелюшку в 1,5 рази більше, ніж у ніжці [40, 43, 62]. Зазначається також, що в грибах від 39 до 57% від загальної кількості білка становлять альбуміни та глобуліни – досить збалансовані за амінокислотним складом і легко засвоювані сполуки. [50].

За даними М. Г. Саубенова [73], вміст жиру у свіжих грибах коливається в межах 0,1-1,0 %. До їх складу входить лецитин, який перешкоджає відкладенню в організмі людини холестерину, а також гліцерин та вільні жирні кислоти: олійна, стеаринова, оцтова, пальмітинова.

У грибах багато мікроелементів, серед яких присутні залізо, кобальт, молібден та селен, що входять до структури коферментів, що беруть участь у багатьох біохімічних обмінних процесах життєзабезпечення [13, 14]. Так, наприклад, залізо забезпечує тканинне дихання, бере участь у освіті

гемоглобіну, деяких ферментів. Йод - бере активну участь у функціонуванні щитовидної залози та утворенні її гормону тироксину. Цинк необхідний для забезпечення нормальної функції ендокринної системи. Молібден входить до складу найважливіших ензимів. Мідь бере участь у кровотворенні та тканинному диханні [18, 22, 28].

У плодових тілах гливи вміст мікроелементів пов'язаний насамперед з різним вмістом цих елементів у субстраті. За даними А. І. Морозова [60], А. В. Хренова [82], Л.І. Гайслера [25] та ін. Зміст заліза в печерицях може бути від 0,2 до 128 мг/100 г, міді - 2,9 ... 9,7 мг / 100 г; цинку – 4,7...6,6 мг/100 г; марганцю - 0,05 ... 1,40 мг / 100 г; селену – 0,045...0,570 мг/100 г; молібдену – 0,10 мг/100 г сухої маси [31, 32, 33].

До вмісту в грибах різних елементів ставлення двояке. З одного боку, гриби є харчовим продуктом, багатим необхідними для організму макро- та мікроелементами, а з іншого боку – вони більшою мірою, ніж інші продукти рослинного походження, здатні накопичувати підвищені дози важких металів [30, 41, 54].

Вміст цинку в грибах, як правило, не перевищує ГДК, і особливою здатністю накопичувати цинк гриби не відрізняються. Що не можна сказати про меді. А.І Морозовим та А.А. Тимофєєвим [61] встановлено, що гриби активно поглинають мідь із живильного середовища, на якому вони ростуть.

Поряд з важкими металами гриби здатні накопичувати також радіонукліди [76] та ін. довели, що чим поживніший субстрат, тим інтенсивніше надходять нукліди в плодові тіла. Інтенсивність накопичення радіонуклідів, як і важких металів, залежить від видової особливості грибів [30, 87].

Методом глибинного культивування міцелію гриба глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) отримано харчовий біосорбент, що дозволяє інтенсифікувати процес головного бродіння в пивоварстві [64]. Для підвищення якості виноматеріалів та вин застосовують біосорбент, отриманий з плодових тіл гливи звичайної, який на основі сорбційних властивостей хітинглюканового

та білкового комплексів сприяє більш повному видаленню фенольних речовин [37].

У молочній промисловості застосовується молокозгортаючий ферментний препарат, отриманий з плодових тіл гливи звичайної [59]. У хлібопекарській промисловості для збагачення хлібобулочних виробів вітамінами, білками та мінеральними речовинами розроблено технології із застосуванням білоквмісних добавок, розроблених на основі грибного порошку [62, 84], зернового міцелію або спільного використання міцелію і зерна.. Є дані про можливість використання тонкодисперсного порошку з плодових тіл печериці двоспорового у виробництві макаронних виробів з метою підвищення їхньої харчової цінності [16].

1.3 Вплив органічних добавок та регуляторів росту на продуктивність, хімічний склад та харчову цінність грибів.

У вирішенні проблем, які стоять перед людством -- нестача продуктів харчування, забруднення навколишнього середовища, погіршення здоров'я людей, значний внесок може зробити культивування їстівних грибів. Один із відомих фахівців у галузі грибовництва Л. Чен вважає, що ХХІ століття буде ознаменовано «незеленою революцією» в результаті розвитку виробництва їстівних грибів та продуктів з них [89].

Рослинна сировина, яка використовується як основа субстрату, містить часто недостатню кількість поживних елементів (N, P, K та ін) для формування високого врожаю грибів. З метою підвищення поживності субстрату до нього вносять білкові або білково-жирові добавки. Для збагачення субстратів поживними речовинами можна використовувати широкий спектр природних матеріалів. Для більшості поживних добавок характерний низький рівень клітковини (целюлози), високий рівень білка та загального азоту, доступних вуглеводів, жирів [85].

Поживна добавка – це органічне білкове добриво для вирощування грибів, в основному рослинного походження, наприклад, на основі сої,

отриманої в результаті теплової обробки та обробки формальдегідом, або добавки тваринного походження, наприклад на основі пир'яного борошна. Добавка необхідна для того, щоб компенсувати в компості нестачу легкодоступного білка. Мікроорганізми компосту за допомогою ферменту протеази розщеплюють компостний білок та одночасно білок добавки. Так як білок добавки доступніший, він використовується більш інтенсивно, ніж білок компосту. Додаткові витрати на поживну добавку, навіть до «багатого» компосту, виправдовуються, оскільки компенсуються вищим урожаєм або якістю грибів [88].

Останнім часом у Європі майже ні в кого не викликає сумнівів щодо необхідності внесення до компосту поживної добавки. Ефективність її використання доведена на практиці, а якість компосту не викликає побоювань щодо можливого негативного ефекту [52, 53].

Для нашої країни ця тема поки що нова, хоча бажання збільшити за допомогою добавок врожайність якісних грибів є у багатьох грибівників. Додатковий інтерес до підвищення врожайності виникає з метою зниження собівартості виробництва печериць в умовах постійного зростання цін на сировину та енергоносії [72].

Натуральні ж поживні добавки, такі як соєве борошно, горохове борошно, кров'яне борошно мали такий недолік, як швидка засвоюваність мікроорганізмами і міцелієм гливи [24]. Через це в компості різко піднімалася температура, і витрачалось багато енергії на охолодження компосту [29, 62].

У той же час голландські грибники вже почали використовувати як добавку необроблену муку соєвих бобів (велика фракція), але результати були непередбачувані і в середньому не дуже хороші. Справжній прорив стався у вісімдесяті роки, коли вдалося створити більш інертні продукти за рахунок повільного розщеплення білка та його повільної утилізації грибом [12, 67]. У Голландії були розроблені поживні добавки, що повільно розкладаються, на основі соєвого борошна, що містять до 48% білка. Соєве борошно оброблялося формальдегідом різної концентрації (2-х та 3-х %).

Ключем до живлення гриба є дія його ферментів, що спричиняють деградацію (руйнування) складних нерозчинних джерел живлення, що містяться в компості. Потім здійснюється селективне поглинання компонентів з низькомолекулярною вагою, що утворилися внаслідок цього руйнування та їх засвоєння [10, 72, 84].

Роботи з удосконалення складів поживних середовищ та субстратів для вирощування міцеліальних культур базидіальних грибів актуальні у науковому аспекті та затребувані у виробництві. Актуальним є застосування при вирощуванні грибів також органічних сполук іншого, ніж поживні речовини (азот, фосфор, калій та ін.) типу, що викликають посилення (стимулювання) або ослаблення (інгібування) процесів росту та розвитку. Регулятори росту застосовують обробки рослин з метою зміни процесів життєдіяльності чи його структури збільшення врожайності і поліпшення якості продукції. Природні регулятори росту, виділені з рослин, фітогормони -- представлені в даний час п'ятьма групами речовин: ауксинами, гіберелінами, цитокінінами, абсцизової кислоти та етиленом.

Окрім природних фітогормонів, які синтезують у заводських умовах, створено велику кількість хімічних препаратів, що мають схожу з природними регуляторами росту дію.

В даний час синтезовано велику кількість органічних сполук, що мають фізіологічну активність, подібно до гетероауксину, але не виявлених у рослинному організмі. Усі ці речовини називають синтетичними регуляторами росту.

Природні та синтетичні регулятори росту набули широкого поширення при дослідженнях можливості впливу на рослинний та грибний організм з метою керування їх зростанням та розвитком. Було проведено велику кількість досліджень щодо з'ясування властивостей регуляторів росту та їх фізіологічної ролі, поширення регуляторів росту у рослинному світі, способів їх пересування по тканинах [78].

Для стимуляції росту грибів багато дослідників використовують різні речовини, що включають жирні кислоти, поверхнево активні речовини, рослинні олії та органічні розчинники. Вони порушують проникність мембран і впливають на синтез ферментів, що беруть участь у синтезі цільових продуктів [72, 75].

Як регулятори росту використовувалися гіберелінова кислота, бета-індолілоцтова кислота, індолмасляна кислота, кінетин, альфа-нафтилоцтова кислота [73]. При культивуванні *Lentinus edodes* (шиїтаке) найкраще зростання міцелію спостерігалось при додаванні в основне середовище гібереллінової кислоти [77]. Крім того, Чен та Церутті, які вивчали вплив гетероауксину в різних концентраціях на ріст *L. edodes*, відзначали збільшення швидкості зростання у всіх варіантах досвіду [88, 89]. При вивченні впливу природного та синтетичного гормонів (нафталінуцтова кислота та індолі-цисусна кислота) на ріст *Agaricus bisporus* і *Pleurotus florida* встановлено, що максимальна стимуляція росту спостерігається при їх комбінації [61].

Одним із перспективних напрямів розвитку аграрного виробництва XXI століття є ЕМ-технологія – застосування ефективних мікроорганізмів. Основоположником ЕМ-технології є японський професор, мікробіолог Тєруо Хіґа. 1988 року він створив надскладний комплекс із корисних бактерій, яких назвав ефективними мікроорганізмами (ЕМ). Звідси і назва ЕМ-технологія [52]

В експериментальному господарстві Саратовського ДАУ ім. Вавілова були проведені дослідження щодо застосування препаратів «Байкал ЕМ-1», «Урга-ЕМ1» і була виявлена стимулююча дія ЕМ-препарату на швидкість росту та формування плодових тіл гливи. Терміни появи примордій скорочуються в середньому на 2-3 дні, а формування плодових тіл – на 1-5 днів. Крім того, в результаті хімічного аналізу штаму виявлено достовірне збільшення в тілах гливи кальцію на 18,0%, фосфору – на 14,8%, клітковини – на 18,0%, жиру – на 20,5%, протеїну – на 8,8% та золи на 2,2%, порівняно з контролем [17, 31]. Застосування ЕМ-технології при вирощуванні печериць також є технологічно важливим. Дослідним шляхом було встановлено, що препарат «Байкал ЕМ-1»,

введений у кількості 25 мл у компост кожного блоку контейнера, має найбільший вплив на енергію проростання, зростання міцелію, швидкість формування плодових тіл та підвищення врожайності.

Ряд авторів відзначають стимулюючий вплив на зростання міцелію агарикоїдних грибів ультрамалих доз неорганічних сполук селену - селеніту та селенату натрію [20, 63, 89].

Таким чином, використання рострегулюючих препаратів є важливим елементом сучасних технологій обробітку різних культур, у тому числі й їстівних грибів, оскільки забезпечує одержання екологічної продукції та окупається значним збільшенням урожаю при низьких витратах на обробку. У зв'язку з цим дуже важлива розробка технологій культивування грибів із застосуванням препаратів цієї групи.

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови наукової лабораторії «Промислового грибівництва та технологій захисту культивованих грибів»

Експериментальні дослідження проводили в 2019-2021 роках в наукових лабораторіях «Промислового грибівництва та технологій захисту культивованих грибів» та «Камеральних досліджень» [68, 69]. Центральнотериторіальний національний технічний університет, розташований у північно-східній частині міста Кропивницький в перехідній смузі між Правобережним південним Лісостепом та Північним Степом України і знаходиться у четвертій світловій зоні України. Для неї характерні наступні кліматичні показники: середньо-багаторічна температура повітря 6,8-7,0 °С; період з температурою вище 10,0 °С триває 170-180 діб; безморозний період триває 240-265 днів; максимальна температура повітря становить влітку – 38 °С, а мінімальна взимку – 31,8 °С; сума активних температур вище 10 °С становить 2400 – 2800 °С [51, 79].

За час проведення досліджень показники мікроклімату у науковій лабораторії в основному відповідали агробіологічним вимогам вирощування гриба.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності гриба ґлива звичайна.

Аналіз технічного та технологічного стану вітчизняних грибівницьких підприємств та існуючої промислової технології переконливо показав необхідність розробки та вдосконалення ряду елементів технологічного процесу для отримання більш високої продуктивності субстрату.

Ґлива як сапрофіт харчується готовими органічними та мінеральними речовинами, які гіфи міцелію гриба витягують із поживного субстрату всією поверхнею. Основними елементами живлення є з'єднання вуглецю, азотисті

сполуки органічного походження, а також цілий ряд макро- та мікроелементів. Встановлено, що міцелій гливи добре росте та розвивається на поживних середовищах, котрі містять таке джерело вуглецю, як прості цукру – глюкоза та ксилоза. Він добре засвоює також крохмаль, гліцерин, целюлозу та лігнін. Найкраще засвоюється амонійна форма азоту, нітратний азот міцелієм гриба практично не споживається. При великій кількості джерел органічного азоту та нестачі вуглецевого харчування печериця швидко припиняє плодоношення [52, 53, 68, 69].

Складання формули компосту безумовно є першим кроком на шляху до отримання високого врожаю. Для оптимізації процесу ферментації після закладення субстрату співвідношення вуглецю до азоту в масі має дорівнювати 30 : 1, тобто на одну частину азоту необхідно мати 30 частин вуглецю. За високого вмісту азоту процес компостування починається досить активно, але виділення великої кількості аміаку може різко загальмувати процес ферментації, оскільки мікроорганізми елементарно загинуть при підвищеній концентрації аміаку в масі компосту. Компост виходить липким, замазаним, з недостатньою аерацією, що неминуче призводить до виникнення анаеробних процесів, які негативно впливають на зростання та розвиток міцелію гливи [52, 72].

Нестача азоту при закладанні компосту також має негативні наслідки – це слабка активність компосту на всіх етапах його приготування та заростання міцелієм. На такому компості велика ймовірність розвитку конкурентної мікрофлори (Триходерми) [52, 68].

При використанні сучасних способів приготування компосту значно скорочується час його приготування, втрати сухої речовини мінімальні, отже, залишається більше органічних речовин, а саме, вуглецю, який зрештою служить поживним середовищем для плодових тіл гливи. У той же час збереження додаткової кількості вуглецю для живлення гливи дає можливість для засвоєння та збереження в компості азоту, який зможе використовувати міцелій гливи [77].

У наших дослідях застосовувався синтетичний субстрат, виготовлений в умовах наукової лабораторії. Склад субстрату: 50 % солома озимої пшениці, 50 % курячий послід. Основні показники якості застосовуваних компонентів та фаз приготування субстрату в роки досліджень наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Показники якості компонентів та фаз приготування субстрату, застосовуваного при вирощуванні гливи звичайної (середня за 2019-2021 роки).

Компоненти/фази	рН	Вологіст ь, %	В сухій речовині субстрата			
			Nзаг., %	Нам., %	Зола, г	C/Nзаг.
Солома пшенична	-	15,0	0,49	-	-	-
Гіпс	5,27	15,2	-	-	-	-
Куриний послід	6,96	39,2	4,33	0,71	-	-
Після змішування	8,00	76,5	-	-	-	-
Фаза 1 (перше перемішування)	7,85	76,5	1,58	0,21	-	-
Фаза 2 (друге перемішування)	7,79	74,5	1,55	0,18	0,45	24,66
Фаза 3 (третє перемішування)	7,91	75,3	1,67	0,14	0,47	23,08
Дозрівання	8,05	76,5	1,68	0,07	0,49	-
Завантаження тонелю	7,85	73,7	1,66	0,02	0,53	22,62
Закладка досліду	7,40	68,4	2,24	0,02	0,59	17,77

Як впливає з даних таблиці 2.1, при закладці дослідів вологість субстрату становила в середньому 68,4 %, рН – 7,40, вміст азоту в органічній формі (N_{заг.}) в перерахунку на суху речовину дорівнював 2,24 %, в амонійній формі (N_{амон.}) – не перевищувало 0,02%, а кількість зольних елементів була на рівні 0,59 %, що загалом відповідає вимогам, що висуваються до синтетичного субстрату гарної якості.

Дослідження проводили на субстраті, приготовленому взимку та влітку протягом 2019-2021 років. в умовах лабораторії кафедри «Загального землеробства» агротехнічного факультету ЦНТУ.

Вирощування грибів здійснювали у ящиках площею 0,5 м², повторність у дослідях чотириразова. Норма внесення міцелію становила 5 % маси сирого субстрату. Висота субстрату 15 см. Застосовували штам гливи звичайної – М 5.

Позитивний вплив на продуктивність та якість грибів, що культивуються, надають органічні добавки, які не тільки збагачують субстрат поживними речовинами, але й забезпечують сприятливі умови для розвитку міцелію культивованого гриба в присутності конкурентних організмів [52, 69, 73].

ЕМ Агро – субстанція живих культур Ефективних Мікроорганізмів, до яких входять: молочнокислі, фотосинтезуючі, азот фіксуючі, дріжджі, актиноміцети, меляса цукрової тростини, вода;

ЕМ Біоактив – спеціальний комплекс живих культур Ефективних Мікроорганізмів до складу якого входять: фотосинтезуючі, молочнокислі, дріжджі, актиноміцети, азотофіксуючі, меляса цукрової тростини, вода.

ЕМ Бокаші – спеціальний комплекс, що містить Ефективні Мікроорганізми: молочнокислі, фотосинтезуючі, дріжджі, актиноміцети.

Гумат калію – це чиста витяжка гумінових кислот (70-95 %) торофу низинного, оброблена лужним розчином калію, що стимулює розвиток ґрунтових мікроорганізмів, покращує засвоєння поживних речовин ґрунту, скорочує надходження в рослини важких металів та радіонуклідів, підвищує врожайність. У своєму складі, окрім калію має фосфор, азот та мікроелементи, необхідні для живлення грибів [76].

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЕМ ПРЕПАРАТІВ НА ПРИГНІЧЕННЯ КОНКУРЕНТНОЇ МІКРОФЛОРИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГРИБА ГЛИВА ЗВИЧАЙНА

3.1. Методика проведення досліджень

Досліди над вивченням впливу субстрату на врожайність *Pleurotus ostreatus* закладені в лабораторії «Промислового грибівництва та технологій захисту культивованих грибів» кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету в 2019-2021 роках згідно з рекомендаціями І. А. Іванова [46, 47].

Дослідження вивчення впливу строків внесення органічних добавок рослинного та тваринного походження на продуктивність та якість грибів проводили за наступною схемою:

- 1) При закладці у субстрат;
- 2) На 7-й день у субстрат;
- 3) На 14-й день у субстрат;
- 4) У покривний ґрунт.

Дослідження вивчення впливу видів органічних добавок рослинного та тваринного походження на продуктивність та якість грибів проводили за наступною схемою: Вид органічної добавки:

- 1) субстрат без добавок (контроль);
- 2) Субстрат + крупка із зерна сої (2,0% від маси субстрату);
- 3) субстрат + пивна дробина (3,0% від маси субстрату);
- 4) Субстрат + макуха соняшникова (2,0% від маси субстрату);
- 5) Субстрат + лушпиння соняшнику (3,0% від маси субстрату);
- 6) Субстрат + м'ясо-кісткове борошно (2,0% від маси субстрату);
- 7) Субстрат + крупка із зерна гречки (3,0% від маси субстрату);
- 8) Субстрат + крупка із зерна проса (3,0% від маси субстрату).

Перед внесенням органічних добавок попередньо обробляли 2,0 % водним розчином перексиду водню.

Дані хімічного складу органічних добавок рослинного та тваринного походження, що застосовуються під час проведення досліджень, наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Хімічний склад органічних добавок рослинного та тваринного походження, середнє за 2019-2020 роки.

Показники	Крупка з зерна сої	Пивна дробина	Макуха соняшникова	Лущиння соняшникове	М'ясо-кісткове борошно	Крупка з зерна гречки	Крупка з зерна проса
Вміст сухої речовини, %	85,9	90,0	92,1	91,8	91,2	86,1	86,2
В сухій речовині, %							
Масова частка сирого протеїна	39,7	23,4	37,0	4,6	37,9	12,6	13,0
Масова частка сирової клітковини	15,3	14,3	18,0	54,8	4,8	16,3	16,1
Масова частка сирого жиру	19,7	7,8	8,6	0,8	12,5	3,7	4,5
Масова частка сирової золи	5,7	2,5	5,3	2,2	15,3	2,3	3,4
P ₂ O ₅	0,7	0,5	0,7	0,1	2,1	0,4	0,4
K ₂ O ₃	1,8	0,2	0,7	0,5	3,4	0,4	0,4
CaO	0,4	0,4	0,3	0,4	4,3	0,1	0,1
MgO	0,3	0,2	0,4	0,3	0,9	0,3	0,2

Вміст сирого протеїну найбільше спостерігалось в добавках крупка з зерна сої та м'ясо-кісткового борошна – 39,7 та 37,97 % відповідно. Трохи менше – у макусі соняшниковій – 37,07 %.

За вмістом клітковини, безперечно, лідером було лущиння соняшнику – 54,8 %. Найменший вміст спостерігався в м'ясо-кістковому борошні та був на рівні 4,8 %. Значення цього показника в інших добавках було на рівні від 14,3 до 18,03 %. [1].

Щодо вмісту жиру, то максимальна його кількість була зафіксована на додаванні крупки з насіння сої – 19,7 %, навіть макуха соняшникова сильно поступалася за вмістом даної речовини.

Щодо вмісту макро- та мікроелементів, то тут спостерігалися істотні відмінності за їх кількістю залежно від виду добавки, що використовується. Так, наприклад, у м'ясо-кістковому борошні містилося найбільше фосфору, калію, кальцію та магнію.

Важливим елементом сучасних технологій вирощування різних культур, у тому числі і при вирощуванні грибів, інтенсивним способом, є застосування нових природних та синтетичних стимуляторів росту. Їх застосування підвищує стійкість рослин до захворювань та несприятливих біотичних та абіотичних факторів, забезпечує отримання екологічно безпечної продукції та окупається значною надбавкою врожаю при низьких витратах на обробку [36].

Дослід 3. Дослідження з вивчення впливу біопрепаратів та термінів їх застосування на продуктивність та зміну хімічного складу плодових тіл гливи звичайної проводили за наступною схемою:

- 1) полив ґрунту без біопрепаратів (контроль);
- 2) полив ґрунту 0,005% розчином біопрепарату «ЕМ Компост»;
- 3) полив ґрунту 0,005% розчином біопрепарату «ЕМ Біоактив»;
- 4) полив ґрунту 0,005% розчином біопрепарату «Гумат натрію»;
- 5) полив ґрунту 0,005% розчином біопрепарату «ЕМ Бокаші»;
- 6) полив ґрунту 0,005% розчином біопрепарату «ЕМ Агро»;

Норма витрати водного розчину біопрепарату за два прийоми поливу становила від 8 до 10 л на 1 м².

Дослідження з вирощування гливи звичайної проводили в умовах кліматичної камери, в якій під час культивування підтримували задані параметри температури та відносної вологості повітря. З моменту закладки субстрату і до утворення перших плодових тіл температура повітря в камері становила від 20 до 22 °С, а відносна вологість коливалася в межах 90-95 %. У період плодоношення та збирання врожаю грибів температуру повітря підтримували в межах 15-18 °С при відносній вологості не менше 95 %.

Облік врожаю проводили методом суцільного збирання кожного плодового тіла, яке досягло стадії технічної зрілості, коли розміри капелюшка

плодових тіл досягали 15-70 мм (до 100 мм), але приватне покривало ще не розірвалося.

Збирання вирощених грибів за загальноприйнятими в Україні методиками [35, 46] Вирощені гриби відповідали наступним вимогам: капелюшок гливи напівкулястий, опуклий, білий, з дрібними бурими волокнистими лусочками; м'якуш білий, на зламі блідо-рожевий, запах приємний; платівки білі, рожеві, пурпурно-бурі, шоколадні; ніжка біла, з білим кільцем; плівка між капелюшком і ніжкою ціла.

Плодове тіло зливи витягали з субстрату (покривного шару) викручуванням таким чином, щоб ніжка гриба не зламалася та якнайменше ґрунту та міцелію залишалося на ньому [63].

Якість плодових тіл гливи звичайної оцінювали за такими показниками: органолептичні показники – зовнішній вигляд, забарвлення, запах і смак, ступінь зрілості, а також діаметр [61].

Достовірність експериментальних даних оцінювали методами математичної статистики. Імовірність різниці середніх показників визначали з використанням критерію Стюдента. Відмінності вважали достовірними за рівня значимості $P_{0,95}$ [35].

3.2. Морфологічні параметри грибів гливи звичайної залежно від виду та способу внесення органічних добавок.

Організм гриба гливи складається з двох взаємопов'язаних і доповнюючих один одного частин: вегетативної частини – міцелію (грибниці), що розростається в субстраті, та генеративної частини – плодового тіла (гриб), розташованого на поверхні субстрату та виконує функції статевого розмноження або споро ношення [52, 55]. Для нормального росту та розвитку гливі потрібна досить висока вологість повітря, оскільки вода є основною складовою частиною міцелію та плодових тіл. Оптимальна вологість повітря 85-95 %. Вологість субстрату, на якому добре росте глива, має бути на рівні 65-70 %.

Гливи у процесі росту та розвитку досить вимогливі до складу повітряного режиму. Відношення гливи до концентрації газу в різні фази зростання неоднакове. У фазі вегетативного обростання міцелію глива витримує високу концентрацію вуглекислого газу. У цей період вентиляція у культиваційному приміщенні не потрібна.

У період плодоутворення та плодоношення необхідно знижувати концентрацію вуглекислоти в приміщенні шляхом інтенсивної вентиляції та регулярного надходження свіжого повітря. Високий вміст вуглекислого газу в цей період відбивається на зростанні плодових тіл та погіршує їх якість.

У таблиці 3.2 наведено середні розміри грибів гливи звичайної (штам М 5) за першу хвилю плодоношення в залежності від виду та способу внесення органічних добавок на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період часу.

Середня маса плодових тіл за роками та варіантами мала суттєві відмінності, проте простежувалася деяка динаміка. Так, у грибах, зібраних у 2019 році на «контролі» та із застосуванням лушпиння соняшникового при закладці в субстрат – була мінімальною та становила 15,0 та 17,2 г відповідно. Найбільшими плодовими тілами характеризувалися варіанти із внесенням крупки з зерна гречки та з зерна проса (на 7-й день у субстрат), що становили 33,0 та 34,0 г. Незважаючи на те, що дані добавки характеризувалися високими результатами, у процесі культивування виникали проблеми, саме починало відбуватися утворення триходерми лежить на поверхні субстрату. Непогані та стабільні результати за даним показником були отримані при внесенні крупки з насіння сої та пивної дробини всіма чотирма способами та їхня середня маса була на рівні від 25,0 до 30,5 г.

У 2020 році такого мінімуму не було зафіксовано. Практично на всіх варіантах середня маса плодового тіла була на рівні від 25,4 до 32,5 г.

Найдрібніше були отримані гриби на варіантах із застосуванням лушпиння соняшникового (при закладці, на 7-й та на 14 день у субстрат), а

Таблиця 3.2

Морфологічні особливості плодових тіл гливи

Вид органічної добавки	Строки та способи внесення	Середня маса плодового тіла, г	Довжина ніжки, мм	Діаметр ніжки, мм	Висота шляпки, мм	Діаметр шапинки, мм
Контроль	-	21,1	36,8	16,4	12,7	51,4
Крупка зерна сої	При закладці в субстрат	27,0	35,7	20,6	12,0	47,2
	На 7-й день в субстрат	26,7	35,2	15,3	11,6	48,0
	На 14-й день в субстрат	27,9	36,1	17,2	11,0	49,7
	В покровний ґрунт	26,9	37,4	17,0	12,2	46,1
Пивна дробина	При закладці в субстрат	27,3	40,1	18,4	13,6	54,6
	На 7-й день в субстрат	26,5	38,9	15,0	13,8	53,8
	На 14-й день в субстрат	26,6	40,0	18,3	12,4	52,4
	В покровний ґрунт	29,5	39,4	17,0	11,7	53,1
Макуха соняшнику	При закладці в субстрат	28,5	37,0	17,4	12,2	50,3
	На 7-й день в субстрат	29,5	36,9	17,0	11,1	50,5
	На 14-й день в субстрат	26,9	37,1	18,0	10,9	49,8
	В покровний ґрунт	28,4	37,8	18,2	10,5	49,2
Лушпиння соняшнику	При закладці в субстрат	20,7	39,7	19,0	12,2	54,1
	На 7-й день в субстрат	24,8	38,6	18,7	11,0	52,8
	На 14-й день в субстрат	21,3	39,3	19,3	11,6	52,0
	В покровний ґрунт	27,5	40,6	18,9	10,7	50,7
М'ясокісткове борошно	При закладці в субстрат	24,0	35,1	17,1	12,2	51,6
	На 7-й день в субстрат	24,5	35,7	17,5	10,1	49,9
	На 14-й день в субстрат	22,6	34,9	17,9	11,6	52,1
	В покровний ґрунт	20,6	36,1	18,3	12,0	54,9
Крупка з зерна гречки	При закладці в субстрат	27,9	39,9	17,0	11,4	48,1
	На 7-й день в субстрат	31,9	37,6	16,8	11,0	49,2
	На 14-й день в субстрат	31,5	38,4	18,2	12,6	50,6
	В покровний ґрунт	32,1	39,0	17,7	12,1	49,8
Крупка з зерна проса	При закладці в субстрат	31,1	40,4	21,4	13,8	56,1
	На 7-й день в субстрат	33,1	41,0	19,8	12,6	54,4
	На 14-й день в субстрат	32,1	39,6	18,7	13,4	52,7
	В покровний ґрунт	31,4	39,9	17,3	12,0	49,6

також з м'ясо-кістковим борошном, що вноситься на 14-й день у субстрат та в покривний ґрунт, маси грибів були на рівні 21-25 г.

Найбільшою масою володіли гриби, вирощені із застосуванням крупки із зерна гречки, проса, пивної дробини та макухи соняшникової.

За два технологічні цикли в середньому спостерігалася аналогічна картина, так само як і по роках. Маса плодових тіл гриба гливи звичайної за варіантами мали суттєві відмінності як у порівнянні один з одним, так і стосовно «контролю». Так мінімальною масою характеризувалися гриби, вирощені на «контролі», із застосуванням лушпиння соняшникового та м'ясо-кісткового борошна їхнього масу було на рівні 20,6-21,1 г.

Для більшості грибників істотним показником при вирощуванні грибів, у тому числі печериць є довжина ніжки. Якщо на полицях виростає велика кількість грибів на довгій ніжці з маленькими капелюшками, які швидко розкриваються (ефект Лемберта)), це призводить не тільки до втрати якості грибів, але й урожайності.

Такий ефект може виникнути через недостатній приплив повітря; підвищеного вмісту CO_2 в повітряній суміші, що використовується в даний момент; через неправильний режим охолодження (шоку), а також час проведення проріджування при збиранні грибів і при порушенні процесу випаровування грибами навіть за нормального рівня CO_2 .

В цілому, за всіма варіантами досвіду особливих відмінностей за середнім розміром довжини ніжки не спостерігалось. Так, наприклад, гриби, вирощені на синтетичному субстраті із застосуванням як органічної добавки крупки з насіння сої, м'ясо-кісткового борошна довжина ніжки була на рівні 34,9-37,4 мм. При застосуванні пивної дробини середня довжина ніжки становила 38,9-40,1 мм. Це можна пояснити тим, що були такі місця, де гриби розташовувалися найбільше щільно один до одного, і тим самим збільшувалася концентрація вуглекислого газу.

У таблиці 3.3 представлені середні розміри грибів гливи звичайної з застосуванням різних органічних добавок із внесенням їх у синтетичний субстрат, приготовлений у літній період.

Таблиця 3.3

Характеристика морфологічних особливостей плодових тіл гливи звичайної залежно від виду та способу внесення органічних добавок до синтетичного субстрату, приготовленого в літній період часу (середнє за 2019-2020 роки)

Вид органічної добавки	Строки та способи внесення	Середня маса плодового тіла, г	Довжина ніжки, мм	Діаметр ніжки, мм	Висота шляпки, мм	Діаметр шапинки, мм
Без добавок (контроль)	-	15,7	38,8	17,0	13,1	53,4
Крупка зерна сої	При закладці в субстрат	21,3	36,9	21,1	11,6	49,0
	На 7-й день в субстрат	20,9	35,8	16,8	10,9	49,2
	На 14-й день в субстрат	20,6	38,0	18,6	11,4	50,3
	В покровний ґрунт	21,1	38,6	16,9	12,6	45,8
Пивна дробина	При закладці в субстрат	26,0	39,2	18,1	13,5	52,7
	На 7-й день в субстрат	25,1	40,3	12,4	13,3	54,0
	На 14-й день в субстрат	22,0	39,3	18,8	12,1	52,9
	В покровний ґрунт	24,7	39,9	16,8	9,1	49,2
Макуха соняшнику	При закладці в субстрат	22,7	37,4	18,0	12,0	50,1
	На 7-й день в субстрат	23,6	35,0	17,8	10,8	50,4
	На 14-й день в субстрат	21,1	38,4	18,5	10,7	49,2
	В покровний ґрунт	21,5	38,8	16,2	11,3	48,5
Лушпиння соняшнику	При закладці в субстрат	16,6	39,9	19,1	13,4	53,4
	На 7-й день в субстрат	19,8	38,1	17,9	12,1	51,7
	На 14-й день в субстрат	16,6	36,9	19,9	10,4	48,5
	В покровний ґрунт	23,6	36,8	16,9	10,5	50,4
М'ясокісткове борошно	При закладці в субстрат	19,4	35,9	17,6	12,4	52,5
	На 7-й день в субстрат	20,0	36,5	17,4	12,3	50,2
	На 14-й день в субстрат	16,8	37,1	17,7	13,2	53,7
	В покровний ґрунт	17,7	42,7	20,1	13,2	58,5
Крупка з зерна гречки	При закладці в субстрат	18,9	41,9	17,5	11,7	46,0
	На 7-й день в субстрат	19,0	39,5	16,7	11,8	49,5
	На 14-й день в субстрат	20,8	37,3	18,5	10,3	50,8
	В покровний ґрунт	20,8	40,4	18,1	12,3	49,9
Крупка з зерна проса	При закладці в субстрат	18,0	45,2	24,5	14,2	56,8
	На 7-й день в субстрат	18,2	40,3	20,2	12,0	53,5
	На 14-й день в субстрат	18,4	39,1	21,9	14,0	51,9
	В покровний ґрунт	18,8	41,5	16,1	11,0	47,5

Маса плодових тіл безпосередньо залежала від кількості грибів, зібраних з 1 м²: чим більша кількість плодових тіл, тим менша маса одного гриба.

Мінімальна маса плодового тіла врожаю першої та другої хвилі 2019 року була на «контролі» та становила 16,5 та 12,6 г; у 2020 році – 19,6 та 13,8 гр.

У грибах врожаю першої хвилі з внесенням пивної дробини всіма чотирма способами спостерігалася стабільність грибів за масою, дані значення були на рівні від 28,5 до 29,5 у 2019 році; у 2020 році – від 26,9 до 31,8 г та від 14,9 до 22,4 м відповідно.

Що стосується показника «довжина ніжки», то дані значення змінювалися як за варіантами, так і хвилями плодоношення. Гриби врожаю першої хвилі, вирощені на субстраті із застосуванням макухи соняшникової на 7-й день та м'ясо-кісткового борошна при закладці та на 7-й день мали найменшу довжину ніжки, дані значення були на рівні у 2019 році – 35,4; 36,4 та 36,1 мм; а у 2020 році – 35,9; 36,2 та 36,7 мм.

При аналізі врожайності грибів другої хвилі спостерігалася аналогічна картина: 34,6; 35,9 та 36,4 мм у 2019; у 2020 роках – 34,9; 35,4 та 36,7 мм відповідно.

Загалом же, за дві хвилі плодоношення в середньому за два роки зазначено, що довжина ніжки за варіантами досвіду змінювалася в межах від 35,0 до 45,2 мм.

Щодо діаметра ніжки, то тут спостерігалася цікава картина. Найменшим діаметром ніжки характеризувалися гриби врожаю першої та другої хвилі, отримані із субстрату із застосуванням пивної дробини на 7-й день, у 2019 році від 12,2 до 12,6 мм; а у 2020 році від 12,1 до 12,5 мм відповідно. Цей результат пояснюється тим, що на 1 м² була велика кількість плодових тіл, які перешкоджали відтоку вуглекислого газу, але цим не погіршувалась якість грибної продукції (про це свідчить середня маса гриба на даному варіанті).

Максимальне значення діаметра ніжки спостерігалось у варіанті із застосуванням крупки із зерна проса при закладці в субстрат. Дані значення

були на рівні врожайності першої хвилі у 2019 році – 23,8 мм та у 2020 році – 24,9 мм; а у другу хвилю від 24,5 до 24,6 мм відповідно.

У середньому протягом двох років діаметр ніжки за варіантами досвіду змінювався в діапазоні від 12,4 до 24,5 мм. Ще одним важливим параметром, яким може характеризуватися плодове тіло гриба, є висота шапинки («м'ясистість» гриба).

Якщо розглядати цей показник окремо, не враховуючи супутні спостереження, то максимальною висотою шапинки характеризувався субстрат із внесенням крупки із зерна проса при закладці та на 14-й день у субстрат. У грибів першої хвилі даний показник був на рівні 13,8-13,7 мм, у 2019 році та 14,4- 13,9 у 2020 році. Майже такі ж значення було отримано і з грибів другої хвилі від 14,0 до 14,4 мм. Але, незважаючи на відмінні результати за цим показником, спостерігалось швидке перезрівання грибів, а саме, спостерігалася абортация пазух шапинки і сама вона розпрямлялася, що призводило до погіршення товарного вигляду гриба. У середньому висота шапинки за варіантами досвіду була на рівні від 9,1 до 14,2 мм.

Гриби, вирощені на синтетичному субстраті із застосуванням пивної дробини за варіантами, мали привабливий вигляд, щільну консистенцію, висота капелюшка коливалася на рівні 9,1-13,5 мм, ніжка товста, пружна, без порожнеч.

На субстраті з такими органічними добавками, як крупка із зерна гречки, м'ясо-кісткове борошно, зовнішній вигляд грибів погіршувався, усередині ніжки та шапинки часто спостерігалися порожнечі, спостерігалася абортация шапинки.

За станом зовнішнього вигляду капелюшка, приватного покривала та ніжки судять про привабливість продукту загалом. Справді, при купівлі якогось нового товару, де немає досвіду попередніх покупок, людський погляд відразу акцентує увагу на зовнішньому вигляді товару.

3.3 Урожайність гливи звичайної в залежності від виду та способу внесення органічних добавок.

Результати досліджень багатьох вітчизняних та закордонних вчених показують, що додавання подрібненого насіння зернових, зернобобових та олійних культур; сіна; багаття льону, коноплі; відходів пивоваріння та інших відходів сільськогосподарського виробництва та харчової промисловості підвищує врожайність та якість культивованих грибів [52, 68].

В даний час в сучасних технологіях культивування їстівних грибів внесення поживних добавок з метою підвищення врожайності та покращення якості плодових тіл гливи досить широко застосовується [53, 69].

В.А. Вільчинський [19] зазначає, що харчовою промисловістю, котра переробляє багатокomпонентну сільськогосподарську сировину рослинного та тваринного походження, у навколишнє середовище скидаються відходи, основним компонентом яких є (вільна) органічна речовина. Органічні добавки, що є екологічно безпечним продуктом, при застосуванні в грибовництві збагачують субстрат поживними речовинами, позитивно впливають на продуктивність та якість кінцевої продукції.

Безумовно, можна відзначити, що застосування біологічних активних форм препаратів є більш доцільним у зв'язку з відсутністю проблем щодо різкого підвищення температури субстрату, проте виключити можливість використання різних добавок – відходів рослинницької продукції також не можна. Результати наших досліджень показали, що тривалість плодоношення та врожайність грибів гливи звичайної багато в чому залежить від часу приготування синтетичного субстрату. При приготуванні субстрату в зимовий період часу в основному спостерігається лише одна хвиля плодоношення, а при приготуванні субстрату в літній період часу – дві хвилі плодоношення [2, 6, 8].

Виявлено, що при культивуванні на синтетичному субстраті, приготованому в зимовий період часу, за першу хвилю плодоношення врожайність грибів гливи звичайної без застосування органічних добавок, серед усіх варіантів, що вивчаються в досліді, була мінімальною і становила в 2019

році 4,7 /м², а в аналогічному періоді 2020 року вже дорівнювала 6,81 кг/м²(див табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність грибів гливи звичайної за першу хвилю плодоношення в залежності від виду та способу внесення органічних добавок на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період часу

2012-2013 рр., кг/м²

Вид органічної добавки	Строки та способи внесення			
	під час формування субстрату	на 7-й день в субстрат	на 14-й день в субстрат	в покривний ґрунт
2019 рік				
Без добавок (контроль)	4,72	-	-	-
Крупка з зерна сої	7,70	7,68	8,50	8,81
Пивна дробина	13,44	12,78	10,55	10,97
Макуха соняшнику	10,51	11,61	9,75	11,27
Лушпиння соняшнику	5,09	7,97	6,10	11,16
М'ясокісткове борошно	8,87	9,20	5,57	5,64
Крупка з зерна гречки	8,03	9,93	9,52	10,47
Крупка з зерна проса	8,24	9,17	8,06	8,66
2020 рік				
Без добавок (контроль)	6,81	-	-	-
Крупка з зерна сої	12,14	12,79	11,21	10,66
Пивна дробина	13,78	12,68	10,94	11,44
Макуха соняшнику	9,62	11,61	9,96	11,27
Лушпиння соняшнику	6,76	7,76	6,37	11,12
М'ясокісткове борошно	8,87	9,20	6,57	6,18
Крупка з зерна гречки	8,37	9,93	9,52	10,47
Крупка з зерна проса	8,18	8,50	8,00	8,67

Використання органічних добавок рослинного або тваринного походження при всіх способах їх застосування підвищувало збирання грибів за першу хвилю плодоношення. Дія даного фактора, згідно з даними математичної обробки, дорівнювала за роками від 78,1 до 78,2 %, тоді як на частку впливу термінів та способів внесення органічних добавок у підвищенні врожайності плодових тіл гливи звичайної коливалася від 2,2 до 2,8 %.

У дослідях із внесенням органічних добавок у субстрат у період його закладення найбільший ефект від їх застосування у 2019 році спостерігався на варіантах із внесенням від маси субстрату 3,0 % пивної дробини (13,4 кг/м²) та 2,0 % макухи соняшnikової (10,5 кг/м²), а от в умовах 2020 року на варіантах із застосуванням 2,0 % крупки з зерна сої (12,1 кг/м²), 3,0 % пивної дробини (13,8 кг/м²) або 2,0 % макухи соняшnikової (9,6 кг/м²).

У середньому за два роки досліджень врожайність гливи звичайної за першу хвилю плодоношення при застосуванні в період формування субстрату 2,0 % крупки з зерна сої становила 9,92 кг/м², при використанні 3,0 % пивної дробини – 13,61 кг/м² і за внесенні 2,0 % макухи соняшnikової – 10,07 кг/м², тобто. збір грибів з 1 м² субстрату, порівняно з контролем, підвищувався на даних варіантах досвіду відповідно до 1,72; 2,36 та 1,74 рази [5, 67].

Збільшення врожаю грибів, отриманих на синтетичному субстраті з використанням органічних добавок у порівнянні з контролем пов'язане, на наш погляд, з великим вмістом поживних речовин у субстраті.

Внесення в покривний ґрунт органічних добавок також дає хороші результати у підвищенні врожайності плодових тіл гливи звичайної, особливо при використанні добавок рослинного походження, таких як пивна дробина, макуха соняшnikова, крупка із зерна гречки і, особливо, лушпиння соняшnikового. Так, якщо на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період часу, при додаванні крупки із зерна гречки в період закладення субстрату на стелажі за першу хвилю плодоношення врожайність гливи звичайної склала в середньому 8,20 кг/м², лушпиння соняшnikової – 5, кг/м², то при внесенні їх із покривним ґрунтом збирання грибів збільшувалося до 10,47

та 11,14 кг/м² або, відповідно, було вищим на 27,7 та 87,8 %. Це, очевидно, пов'язано з тим, що на поверхні створюється шар, що мульчує, що покращує аерацію, яка сприятливо впливає на розвиток міцелію і формування більшої кількості плодових тіл, а також з тим, що лушпиння соняшникова бідне на органіку, яка істотно впливає на перехід павутинного міцелію в важкий, з якого надалі формуються і самі плодові тіла [5].

На синтетичному субстраті, приготовленому в літній період часу, без застосування органічних добавок урожайність грибів гливи звичайної за першу хвилю плодоношення була у 2019 році на 6,8 % більша, а у 2020 році, навпаки, на 16,6 % менша, ніж на субстраті, приготовленому в зимовий період часу, та становила в середньому відповідно 5,04 та 5,68 кг/м². За другу хвилю плодоношення на контролі формувалося грибів за роками додатково від 2,01 до 2,69 кг/м² та загалом за дві хвилі плодоношення збір плодових тіл у 2019 році становив 7,05 кг/м², а у 2020 році – 8,37. кг/м² (див. табл. 3.5) [5, 67].

При внесенні органічних добавок до субстрату при закладанні його на стелажі врожайність гливи звичайної за першу хвилю плодоношення порівняно з урожайністю з субстрату, приготовленого в зимовий період часу, в середньому за фактором у 2019 році зростала на 0,9 %, у 2020 році – на 5,9 % та становила відповідно 8,92 та 10,24 кг/м² [2, 5, 67].

Найбільше збільшення врожаю грибів першої хвилі плодоношення від внесення органічних добавок відзначено на варіантах із застосуванням крупки з насіння сої, пивної дробини та макухи соняшникової. Із застосуванням крупки з насіння сої врожайність гливи звичайної за першу хвилю плодоношення становила по роках від 9,20 до 11,20 кг/м², пивної дробини від 13,38 до 14,38 кг/м² та з внесенням макухи соняшникової вона дорівнювала від 10,75 до 12,74 кг / м² [5].

У середньому за два роки досліджень при внесенні до субстрату в період його формування та розміщенні на стелажі крупки з зерная сої збирання грибів гливи звичайної за першу хвилю плодоношення, порівняно з урожайністю з субстрату, приготовленого в зимовий період, зростав на 2,8 %, застосуванням

пивної дробини – на 2,0 %, макухи соняшникової – на 16,7 %, крупки із зерна проса – на 6,1 %.

Таблиця 3.5

Урожайність грибів гливи звичайної за дві хвили плодоношення на синтетичному субстраті, приготовленому в літній період часу у 2019-2020 роках, кг/м².

Вид органічної добавки	Строки та способи внесення								Середнє за перші дві хвили плодоношен ня	
	при за- кладці субстрата		на 7-й день в субстрат		на 14-й день в субстрат		в покров- ний ґрунт			
	Хвиля плодоношення									
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
2019 рік										
Без добавок (контроль)	5,04	2,01	-	-	-	-	-	-	5,04	2,01
Крупка з зерна сої	9,20	3,69	8,44	3,61	8,73	3,57	9,19	3,72	8,89	3,65
Пивна дробина	13,38	7,63	12,56	6,93	10,63	4,49	10,75	5,20	11,83	6,06
Макуха соняшнику	10,75	4,54	11,20	5,33	10,21	3,94	10,80	4,32	10,74	4,53
Лушпиння соняшнику	4,79	2,07	7,98	3,26	4,99	2,31	10,79	4,53	7,14	3,04
М'ясокісткове борошно	7,88	2,65	9,41	3,46	5,21	2,31	5,68	2,44	7,04	2,72
Крупка з зерна гречки	8,15	3,99	10,06	4,26	9,72	4,22	10,50	4,02	9,61	4,12
Крупка з зерна проса	8,28	3,45	9,36	3,17	8,32	3,63	9,28	3,92	8,81	3,54
2020 рік										
Без добавок (контроль)	5,68	2,69	-	-	-	-	-	-	5,68	2,69
Крупка з зерна сої	11,20	5,51	11,87	5,80	11,88	5,76	13,50	6,67	12,11	5,94
Пивна дробина	14,38	7,78	13,50	8,19	11,28	5,67	14,30	7,93	13,36	7,39
Макуха соняшнику	12,74	6,05	13,00	5,97	10,60	5,22	11,64	5,59	12,00	5,71
Лушпиння соняшнику	6,00	2,27	11,40	3,88	7,88	3,69	12,22	6,12	9,38	3,99
М'ясокісткове борошно	10,02	4,48	9,76	4,33	7,36	3,16	7,98	3,57	8,78	3,88
Крупка з зерна гречки	8,25	4,05	8,39	3,27	11,00	4,86	10,59	4,85	9,56	4,26
Крупка з зерна проса	9,13	4,04	9,02	3,37	9,15	3,72	8,33	4,03	8,91	3,79

Найбільший збір грибів за першу хвилю плодоношення з субстрату, приготовленого в літній період часу, відмічено на варіантах досліду із застосуванням 3,0 % пивної дробини і дорівнював у середньому 13,9 кг/м² [2].

Закономірність позитивного впливу органічних добавок рослинного та тваринного походження на збір грибів за першу і другу хвилю плодоношення зберігалася також при вирощуванні гливи звичайної на синтетичному субстраті, приготовленому в літній період часу, з внесенням їх на 7-й день (перше

перемішування), на 14-й день (друге перемішування) та в покривний ґрунт. Частка впливу чинника (вид органічної добавки) зміну величини врожаю грибів гливи звичайної першої хвилі плодоношення становила за роками від 78,49 до 81,78 %, а вже другої хвилі від 58,38 до 77,91 %.

Результати наших досліджень показують, що при інтенсивному способі вирощування гливи звичайної на субстраті, приготовленому в літній період часу, за першу хвилю плодоношення з внесенням у покривний ґрунт як органічну добавку крупки з насіння сої з 1 м² можна отримувати грибів за роками на рівні від 9,1 до 13,50 кг, на варіантах із застосуванням пивної дробини від 10,75 до 14,30 кг, макухи соняшникової від 10,80 до 11,64 кг, лущиння соняшникового від 10,79 до 12,22 кг, крупки із зерна гречки від 10,50 до 10,59 кг, м'ясо-кісткового борошна від 5,68 до 7,98 кг та крупки із зерна проса від 8,33 до 9,28 кг [5]. За другу хвилю плодоношення, залежно від виду застосовуваної добавки в період нанесення покривного ґрунту, урожай грибів гливи звичайної може становити від 2,44 до 7,93 кг з 1 м² субстрату.

3.4. Морфологічні параметри грибів гливи звичайної залежно від виду біопрепаратів та термінів їх застосування.

Вид біопрепарату та термін їх застосування при вирощуванні гливи звичайної на субстратах, приготованих як у зимовий, так і літній період часу, значно впливали на морфологічні особливості будови плодових тіл (див. табл. 3.6).

Середня маса плодових тіл за роками та за варіантами мала суттєві відмінності, але все ж таки можна простежити певну динаміку.

Практично на всіх варіантах середня маса плодового тіла була на рівні від 22,6 до 27,3 г. Найдрібніше були отримані гриби на варіантах з дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратом «Гумат калію», маса грибів була на рівні 22,6 гр.

Максимальна маса грибів врожаю першої хвилі була зафіксована у 2020 році на варіанті з дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратом

Таблиця 3.6

Характеристика морфологічних особливостей плодових тіл гливи звичайної за першу хвилю плодоношення з дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратами при вирощуванні грибів (середнє за 2019-2020 роки).

Вид біопрепарата	Середня маса плодового тіла, г	Довжина ніжки, мм	Діаметр ніжки, мм	Висота шапинки, мм	Діаметр шапинки, мм
Без біопрепаратів (контроль)	21,1	36,8	16,4	12,7	41,6
«ЕМ Біоактив»	25,5	35,2	16,0	12,2	46,6
«ЕМ Компост»	23,7	39,0	19,6	13,8	48,4
«Гумат калію»	22,6	38,9	18,2	13,4	49,1
«ЕМ Бокаші»	27,3	38,6	17,9	12,0	48,7
«ЕМ Агро»	23,4	37,9	15,4	11,6	51,4

«Гумат калію» – 26,1 г. Загалом за два роки найбільшою масою мали гриби, вирощені з дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратом «ЕМ Бокаші» – 27 ,3 г. Довжина ніжки за варіантами застосування біопрепаратів коливалася в межах від 35,2 до 39,0 мм, діаметр ніжки від 15,4 до 19,6 мм, висота шапинки від 11,6 до 13,8 мм, а діаметр шапинки від 46,1 до 51,4 мм.

На субстраті з такими біопрепаратами, як «ЕМ Агро» та «ЕМ Біоактив», зовнішній вигляд грибів погіршувався, усередині ніжки та капелюшки часто спостерігалися порожнечі, плодові тіла були дрібні, приватне покривало рано розривалося. Гриби, вирощені на синтетичному субстраті, із застосуванням біопрепарату «ЕМ Компост» та «Гумат калію», мали привабливий вигляд, щільну консистенцію, висота шапинки коливалася на рівні 13,4 - 13,8 мм, ніжка була товста, пружна, без порожнеч.

Морфологічні особливості плодових тіл залежали також від хвилі плодоношення (див. табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Характеристика морфологічних особливостей плодових тіл гливи звичайної за дві хвили плодоношення з дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратом при вирощуванні грибів на синтетичному субстраті, приготовленому у літній період часу (середнє за 2019-2020 роки)

Вид біопрепарату	Строки застосування	Середня маса плодового тіла,г	Довжина ніжки,мм	Діаметр ніжки, мм	Висота шапинки, мм	Діаметр шапинки, мм
Без біопрепаратів (контроль)	-	15,7	38,8	17,0	13,1	46,2
«ЕМ Біоактив»	Полив покривного ґрунту	17,7	36,2	15,9	12,7	53,4
	Полив покривного ґрунту + після врожаю 1 хвили	17,6	35,8	16,3	12,3	46,4
«ЕМ Компост»	Полив покривного ґрунту	18,5	39,7	19,0	13,1	50,6
	Полив покривного ґрунту + після врожаю 1 хвили	18,7	38,2	18,4	12,9	48,6
«Гумат калію»	Полив покривного ґрунту	20,3	40,1	18,0	13,0	48,4
	Полив покривного ґрунту + після врожаю 1 хвили	19,6	39,4	17,6	12,2	46,6
«ЕМ Бокаші»	Полив покривного ґрунту	18,4	39,9	17,1	11,6	45,5
	Полив покривного ґрунту + після врожаю 1 хвили	18,5	38,4	16,8	11,2	45,0
«ЕМ Агро»	Полив покривного ґрунту	17,4	39,0	16,2	12,0	46,4
	Полив покривного ґрунту + після врожаю 1 хвили	17,0	37,2	15,9	11,6	46,0

Мінімальна маса плодового тіла врожаю першої та другої хвили в 2019 році була на «контролі» та становила 16,5 та 12,6 г; а в 2020 році – 19,6 та 13,8 гр. Також мінімум було зафіксовано в урожаї грибів другої хвили у 2020

році з поливом покривного ґрунту біопрепаратом «ЕМ Агро», маса грибів була на рівні 12,8 -13,7 р.

При вирощуванні грибів з поливом покривного ґрунту довжина ніжки за варіантами застосування біопрепаратів коливалася в межах від 36,2 до 40,1 мм, діаметр ніжки від 15,9 до 19,0 мм, висота шапинки від 12,3 до 13,1 мм, а діаметр шапинки від 45,5 до 50,6 мм. При поливі ж покривного ґрунту + після врожаю 1 хвили розмір плодових тіл відрізнявся від грибів, отриманих з першої хвили. Довжина ніжки за варіантами застосування біопрепаратів становила 35,8-40,6 мм, діаметр ніжки - 15,9-18,4 мм, висота капелюшка - 11,2-12,9 мм, а діаметр капелюшка дорівнював 46,4-53,4 мм.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що полив покривного ґрунту біопрепаратами значно впливав на морфологічні особливості будови плодових тіл гливи звичайної.

3.5 Урожайність гливи звичайної залежно від виду біопрепаратів та термінів їх застосування.

Результати наших досліджень щодо вивчення впливу біопрепаратів та термінів їх застосування показали, що тривалість плодоношення та врожайність грибів гливи звичайної багато в чому залежить від часу приготування синтетичного субстрату.

За першу хвилю плодоношення врожайність грибів гливи звичайної на синтетичному субстраті без застосування біопрепаратів, серед усіх варіантів, що вивчаються в досвіді, була мінімальною та становила в 2019 році 4,72 кг/м², а в аналогічному періоді 2020 року дорівнювала 6,8 м (див. табл. 3.8).

Застосування дворазового поливу покривного ґрунту 0,005% водним розчином біопрепаратів підвищувало збирання грибів за першу хвилю плодоношення.

У дослідях із дворазовим поливом покривного ґрунту 0,005% водним розчином біопрепаратів найбільший ефект від їх застосування у 2019 році спостерігався на варіантах з поливом біопрепаратом «Гумат калію» – 12,5 кг/м²,

така сама картина спостерігалася і в умовах 2020 року – «Гумат калію» та 13,39 кг/м².

Таблиця 3.8

Урожайність гливи звичайної з дворазовим поливом покривного ґрунту водним розчином біопрепаратів при вирощуванні грибів на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період часу за 2019-2020 роки, кг/м²

Вид біопрепарата	Період вирощування		
	2019 рік	2020 рік	середнє за 2019 – 2020 роки
Без біопрепаратів (контроль)	4,7	6,8	5,8
«ЕМ Біоактив»	6,7	7,5	7,1
«ЕМ Компост»	11,6	12,3	12,0
«Гумат калію»	12,5	13,3	12,9
«ЕМ Бокаші»	7,9	10,0	8,99
«ЕМ Агро»	6,7	8,6	7,7
НІР ₀₅	0,80	0,61	0,58

Також позитивний результат у 2019 – 2020 роках було одержано поливом покривного ґрунту біопрепаратом «ЕМ Компост», урожайність була на рівні 11,6-12,3 кг/м².

Позитивні результати були і на варіанті з використанням такого біопрепарату, як «ЕМ Компост», врожайність з його застосуванням була на рівні 11,95 кг/м². Застосування цих біопрепаратів веде до збільшення врожайності порівняно з контролем у 2,23-2,07 разів.

На синтетичному субстраті, приготовленому в літній період часу без застосування біопрепаратів, урожайність грибів гливи звичайної за першу хвилю плодоношення була в 2019 році на 6,8 % більша, а в 2020 році, навпаки, на 16,6 % менша, ніж на субстраті, приготовленому в зимовий період часу, і

становила в середньому відповідно 5,04 і 5,68 кг/м². За другу хвилю плодоношення на контролі формувалося грибів за роками додатково від 2,01 до 2,69 кг/м² та загалом за дві хвилі плодоношення збирання плодових тіл у 2019 році становило 7,05 кг/м², а у 2020 році. вже 8,37 кг/м².

Закономірність позитивного впливу біопрепаратів на врожайність грибів за першу та другу хвилю плодоношення зберігалася також і при вирощуванні гливи звичайної на синтетичному субстраті, приготовленому в літній період часу, з поливом покривного ґрунту та з поливом покривного ґрунту + полив після врожаю першої хвилі. Частка впливу чинника А (вид біопрепарату) зміну величини врожаю грибів гливи звичайної другий хвилі плодоношення становила за роками від 96,6 до 97, 7 %.

Відмічено, що терміни поливу покривного ґрунту біопрепаратом на зміну врожайності грибів першої та другої хвилі плодоношення в середньому за фактором практично не впливали.

Частка впливу фактора термін застосування біопрепарату у підвищенні врожайності грибів гливи звичайної першої та другої хвилі плодоношення була на рівні 0,06-0,16 %, а взаємодія двох факторів на зміну величини врожаю плодових тіл по другій хвилі становило 0,10-0,13%. Виходячи з отриманих даних, можна дійти невтішного висновку, що терміни поливу покривного ґрунту істотно не впливають на врожайність грибів як першої, так і другої хвилі.

Таким чином, при вирощуванні гливи звичайної на субстраті, приготовленому в літній період часу, для отримання найбільшої врожайності грибів за першу хвилю плодоношення необхідно здійснювати дворазовий полив покривного ґрунту біопрепаратами «ЕМ Компост» та «Гумат калію». За другу хвилю плодоношення при даному способі застосування біопрепаратів з 1 м² субстрату можна додатково отримувати гриби від 2,32 до 2,62 кг. Якщо ж ще застосовувати полив покривного ґрунту біопрепаратом після збирання грибів урожаю першої хвилі, то додатково до другого врожаю можна одержати збільшення від 2,62 до 2,87 кг.

3.6. Енергетична цінність грибів гливи звичайної із застосуванням біопрепаратів.

Для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва за рахунок збільшення врожайності та якості вирощеної продукції в останні роки набули розвитку технології з використанням біопрепаратів [42, 55]. До основних механізмів корисної на рослини дії мікроорганізмів відносяться: покращання живлення рослин (підвищення коефіцієнтів використання поживних елементів із добрив та ґрунту); оптимізація фосфорного та покращення азотного живлення; стимуляція росту та розвитку рослин (швидший розвиток рослин та дозрівання врожаю) [14, 43, 48, 49, 71].

Різні продукти відрізняються за своєю харчовою цінністю, проте серед них немає шкідливих чи винятково корисних. Продукти корисні за дотримання принципів збалансованого харчування, але можуть шкодити при порушенні зазначених принципів.

Залежно від часу приготування субстрату, хвилі плодоношення, а також виду та способу застосування біопрепаратів енергетична цінність грибів суттєво змінювалася за роками. З субстрату, приготовленого в зимовий період було зібрано одну хвилю врожаю грибів. На «контролі» енергетична цінність грибів була мінімальною – 11,99 ккал (див. табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Енергетична цінність грибів гливи звичайної, вирощених на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період у 2019-2020 роках.

Вид біопрепарату	2019 рік	2020 рік	Середнє
Без біопрепаратів (контроль)	12,6	11,4	12,0
«ЕМ Біоактив»	14,3	14,3	14,3
«ЕМ Компост»	14,4	14,1	14,2
«Гумат калію»	15, 9	16,0	15,9
«ЕМ Бокаші»	14,1	14,1	14,1
«ЕМ Агро»	14,8	16,7	15,7

Полив покривного ґрунту біопрепаратами сприяв підвищенню засвоюваності та надходженню поживних речовин із субстрату, і тим самим підвищувало енергетичну цінність плодових тіл гливи звичайної.

Найбільшу енергетичну цінність (при вихідній вологості) в урожаї 2019 року мали гриби, вирощені з дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратами «Гумат калію» та «ЕМ Агро» – 15,9 та 14,8 ккал відповідно, а в 2020 році – застосування цих біопрепаратів їхня енергетична цінність становила 16,06 та 16,7 ккал. І в середньому за 2 роки енергетична цінність на цих варіантах становила 15,9; та 15,7 ккал відповідно.

Також позитивно зарекомендував себе біопрепарат ЕМ Компост, при його застосуванні спостерігалася відносна стабільність в енергетичній цінності грибів за роками: у 2019 році – 14,4 ккал, а в 2020 році – 14,1 ккал.

У таблиці 3.10 наведено енергетичну цінність на 100 г сухих грибів. На варіанті без застосування біопрепаратів (контроль) енергетична цінність 100 г сухих грибів печериці двоспорової була на рівні 159,25 ккал у середньому за 2012-2013 рр., що було мінімальним значенням результатів проведених дослідів.

Найкращі результати були зафіксовані у грибів гливи звичайної, вирощених на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період часу з дворазовим поливом покривного ґрунту розчином біопрепарату «ЕМ Компост» – 172,0 ккал на 100 г сухих грибів в зимовий період).

Полив покривного ґрунту такими біопрепаратами як «Гумат калію» та «ЕМ-Агро» також сприяв підвищенню енергетичної цінності грибів порівняно з контрольним варіантом на 6,5 % (або на 10,69 ккал) та 6,9 % (або на 10,91 ккал) відповідно. Використання при поливі біопрепаратів «ЕМ Біоактив» та «ЕМ Бокаші» дозволяє отримувати гриби гливи звичайної, що незначно відрізняються енергетичною цінністю – від 168,0 до 168,2 ккал на 100 г сухих грибів.

За підсумками проведеного дослідження можна відзначити константувати, що, застосування біопрепаратів при поливі покривного ґрунту дозволяє підвищити енергетичну цінність грибів гливи звичайної.

Таблиця 3.10

Енергетична цінність грибів гливи звичайної, вирощених на синтетичному субстраті, приготовленому в зимовий період в 2019-2020 роках. (на 100 г сухих грибів, ккал).

Вид біопрепарату	2019 рік	2020 рік	Середнє
Без біопрепаратів (контроль)	160,8	157,7	159,3
«ЕМ Біоактив»	168,2	166,45	167,3
«ЕМ Компост»	172,0	171,2	171,6
«Гумат калію»	170,5	169,3	169,9
«ЕМ Бокаші»	168,0	167,7	167,8
«ЕМ Агро»	170,3	170,16	170,2

Максимальна енергетична цінність 100 г сухих грибів першої хвилі у 2019 та 2020 роках спостерігалася на субстраті з поливом покривного ґрунту біопрепаратами «Гумат калію» (170,5 та 169,3 ккал відповідно) та «ЕМ Компост» (172,0 та 171,2 ккал відповідно). А в середньому за два роки енергетична цінність на цих варіантах становила 169,9 та 171,6 38 ккал (див табл. 3.11). На «контролі» врожайність грибів першої хвилі, так і другої хвилі значення енергетичної цінності було мінімальним і становило 160,8 та 157,7 ккал відповідно.

Застосування таких біопрепаратів як «ЕМ Біоактив», «Гумат калію» та «ЕМ Агро» під час виконання операції «Полив покривного ґрунту + після врожаю першої хвилі» є доцільним, оскільки спостерігається динаміка зростання енергетичної цінності грибів (в перерахунку на 100 г сухих грибів).

Узагальнюючи вищевикладене, можна зробити такі висновки про те, що вид застосовуваного біопрепарату як ріст регулюючої речовини має позитивний

вплив на енергетичну цінність грибів, тоді як терміни застосування біопрепаратів не відіграють суттєвої ролі.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КУЛЬТИВУВАННЯ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ З ЗАСТОСУВАННЯМ ОРГАНІЧНИХ ДОБАВОК І БІОПРЕПАРАТІВ

Промислове грибівництво в Україні одна з відносно молодих галузей сільськогосподарського виробництва. Вона суттєво відрізняється від інших галузей тим, що практично не схильна до впливу кліматичних умов, здійснення процесу виробництва можливе цілий рік, найчастіший тип виробництва – інтенсивний, окрім того, дозволяє утилізувати відходи сільськогосподарських та переробних виробництв [66,71, 83].

Промислова технологія вирощування грибів, як і будь-яке промислове виробництво в сучасних економічних умовах, прагне забезпечити найвищу економічну ефективність виробництва шляхом максимального використання всіх її складових елементів. До таких елементів промислового грибівництва можна віднести:

- 1) ефективну технологію виробництва субстрату (компосту) для культивування грибів, що дозволяє у більш короткі терміни отримати селективне (виборче) поживне середовище;
- 2) більш ефективний та технічно забезпечений спосіб термічної обробки субстрату (компосту);
- 3) Використання високоякісного посадкового матеріалу (міцелію) з високо цінними господарськими ознаками;
- 4) суворе дотримання оптимальних умов вирощування грибів, які забезпечуються відповідними системами регулювання та контролю мікроклімату;
- 5) максимальне впровадження автоматизації процесів, котра обслуговує виробничий процес відповідно до прийнятої організаційно-технологічної системи вирощування.

У основі економічного прогресу будь-якого суспільства лежить підвищення ефективності громадського виробництва. Ефективність

виробництва - це економічна категорія, котра безпосередньо відбиває сутність процесу розширеного відтворення.

Економічна ефективність визначається шляхом зіставлення отриманого ефекту (результату) із використаними ресурсами або витратами. Таким чином, з визначення економічної ефективності можна сформулювати два основні завдання для підприємств, що здійснюють промислове виробництво грибів: пряме – досягнення максимального ефекту (прибутку, рівня рентабельності) при заданому рівні витрат та зворотне – досягнення заданого ефекту (прибутку, рівня рентабельності)) при мінімальних витратах.

Не можна недооцінювати та нехтувати новими технологіями. Практика діяльності передових виробництв, впровадження інновацій є основою підвищення конкурентоспроможності виробництва, підтримки високих темпів розвитку та рівня прибутковості. Ефективність запровадження нових технологій визначається оцінкою умов успіху інноваційної діяльності підприємства порівняно з минулим досвідом і тенденціями, що склалися раніше. Таким чином, економічна ефективність впровадження нових технологій у будь-який вид комерційної діяльності визначається за їх впливом на кінцеві результати виробництва, головним чином на приріст прибутку за рахунок збільшення обсягу виробництва продукції, підвищення її якості, зміни продуктивності живої праці, скорочення матеріально-грошових витрат за виробництво продукції [74].

Оцінку економічну ефективність проводять з допомогою наступних показників: собівартість одиниці виробленої продукції; прибуток від реалізації продукції; рентабельність виробництва, як вид економічної діяльності, здатні задовольнити ці потреби. Важливим є вибір шляху, який допоможе в найкоротші терміни здійснити поставлене перед галуззю завдання(див. табл. 4.1 та 4.2).

Калькуляція витрат на вирощування грибів з 1м² (100 кг компосту фази 2) представлена в таблиці 4.1, згідно якої можна зробити такі висновки. Найменша

сума витрат на вирощування грибів була здійснена на контрольному зразку та становила 461,6 грн..

Таблиця 4.1

Калькуляція витрат на вирощування грибів з 1 м² на 100 кг компосту фази 2 за наявною та запропонованим технологіям (середнє за 2019-2020 рр.), грн.

Вартість застосування біопрепарату	Вид витрат							
	Сировина та матеріали	Оплата праці	Перелік основних засобів	Роботи та послуги	Витрати на організацію виробництва	Витрати на керування	Інші витрати	Всього витрат
контроль	329,3	53,5	5,1	30,8	26,4	11,3	5,3	461,6
«ЕМ Біоактив»	332,0							464,3
«ЕМ Компост»	330,5							462,8
«Гумат калію»	329,5							461,8
«ЕМ Бокаші»	329,4							461,7
«ЕМ Агро»	345,3							477,6

Сума витрат на вирощування грибів із застосуванням таких біопрепаратів як «ЕМ Біоактив» та «Гумат калію» відрізнялася незначно від суми витрат за контрольним зразком (на 0,02-0,04 %).

Максимальна сума витрат була понесена за варіанта «Полив покривного ґрунту біопрепаратом «ЕМ Агро» – 477,6 грн.. на 1 м² синтетичного субстрату, що більше мінімального значення на 16,05 грн.. (або 3,5 %).

Великі суми витрат обумовлені високою вартістю біопрепаратів - вартість 1,0 л "ЕМ Агро" становила близько 400 грн., тоді як «ЕМ Компост» та «ЕМ Бокаші» близько 120 грн. за 1,0 л.

Якщо розглядати структуру витрат, понесених на вирощування грибів, то можна відзначити значну питому вагу статті «Сировина та матеріали» – від 71,3 до 72,3 %. Найбільша питома вага за статтею «Сировина та матеріали» припадає на статтю «Синтетичний субстрат» – від 59,0 до 72,0 % та «Покривний ґрунт» – близько 11,0 %.

Стаття «Оплата праці з відрахуваннями на соціальні потреби» припадало в середньому 28,0 % від загальної суми витрат на вирощування грибів. Це пов'язано з тим, більшість виробничих процесів не механізована.

На частку статей "Перелік основних засобів" та "Інші витрати" припадало по 1,0 % від суми витрат.

Розглянемо дані таблиці 4.2, що характеризують економічну ефективність виробництва грибів гливи звичайної із застосуванням біопрепаратів при поливі покривного ґрунту.

Як еталонний зразок були взяті результати виробництва та реалізації грибів, вирощених без застосування біопрепаратів (контроль).

Найменша собівартість грибів -26,4 грн./кг, була отримана на варіанті дворазового поливу покривного ґрунту біопрепаратом «Гумат калію», що на 33,4 грн. або на 55,7 % менше, ніж у контрольного варіанту. Низька собівартість відзначена у зразків із застосуванням біопрепарату «ЕМ Компост» 26,5 грн./кг. Такі результати обумовлені високими показниками врожайності – понад 17,47 кг/м², що у 2,24 рази більше за врожайність, отриману на «контролі».

За умови реалізації всього обсягу вирощених грибів найбільша сума прибутку може бути отримана в результаті збуту грибів, вирощених із застосуванням біопрепарату «ЕМ Компост» у розмірі 1074,5 грн., що в 4,9 рази більше суми прибутку, отриманого від реалізації грибів, вирощених без застосування біопрепаратів

Таблиця 4.2

Економічна ефективність виробництва грибів гливи звичайної із застосуванням біопрепаратів при поливі покривного ґрунту (середнє за 2019-2020 роки)

Показник	Без застосування біопрепаратів (контроль)	Полив покривного ґрунту «ЕМ Біоактив»	Полив покривного ґрунту «ЕМ Компост»	Полив покривного ґрунту «Гумат калія»	Полив покривного ґрунту «ЕМ Бокаші»	Полив покривного ґрунту «ЕМ Агро»
Сума витрат на 1 м ² площі вирощування грибів	461,6	464,3	462,8	461,8	461,7	477,6
Урожайність, кг/м ²	7,71	9,73	17,47	17,44	12,86	10,48
Собівартість 1 кг грибів, грн.	59,8	47,7	26,5	26,4	35,9	45,6
Ціна реалізації 1 кг продукції, грн.	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00
Вартість продукції в цінах реалізації, грн.	678,5	856,2	1537,4	1534,7	1131,7	922,2
Прибуток від реалізації, грн..	216,8	391,9	1074,5	1072,9	670,0	444,6
Додаткова сума прибутку, грн...	-	175,1	857,7	856,0	453,1	227,8
Рівень рентабельності, %	46,97	84,40	232,15	232,30	145,09	93,08

Розраховані рівні рентабельності дозволяють зробити висновки щодо ефективності запропонованих заходів. Так високорентабельними зразками показали себе варіанти поливу покривного ґрунту біопрепаратами «ЕМ Компост» та «Гумат калію» – на 1 гривню понесених витрат припадало 2,3 грн.; прибутку.

Низькі рівні рентабельності характерні зразкам із використанням біопрепаратів «ЕМ Агро» – 93,08 %, «ЕМ Біоактив» – 84,40 % та контрольному варіанту – 46,97 %.

Найбільш доцільним біопрепаратом є «ЕМ Компост». Експериментальним шляхом доведено, що його застосування сприяє підвищенню врожайності, отже, і зростанню обсягів виробництва та реалізації та як результат – збільшенню суми прибутку.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Аналіз ризиків, які можуть виникнути при інтенсивному вирощуванні гливи звичайної.

В сучасне сільськогосподарське виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоефективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв. Під час виконання робіт, згідно розробленого на підприємстві технологічного регламенту при інтенсивному вирощуванні гливи звичайної існують певні ризики дії на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Серед основних можна виділити наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори [80, 81]:

1) найбільш небезпечними та шкідливими є місця роботи з міцелієм в зоні формування грибних блоків, розташованих на території лабораторії Промислового грибовництва та технологій захисту культивованих грибів кафедри загального землеробства ЦНТУ;

2) високе значення напруги в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини. Основними джерелами небезпеки є електричні прилади, що застосовуються [7];

3) наявність високих концентрацій дезінфікуючих речовин при використанні теплогенераторів;

4) недостатнє природне чи штучне освітлення робочого місця. Недостатнє освітлення місця роботи призводить до швидкої втоми і захворювань очей, знижує концентрацію, чим зменшує продуктивність праці та збільшує кількість нещасних випадків. також таке явище ускладнює тривалу роботу, і приводить до підвищеного стомлення та спонукає до розвитку короткозорості [42, 56].

5) підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання, яке створюється люмінесцентними лампами.

Спори гриба, які під час інокуляції субстрату можуть проникнути в організм працівників через органи дихання чи кишково-шлунковий тракт та слизові оболонки. Їх джерелом може бути міцелій, які можуть потрапляти до організму працівників, внаслідок недотримання санітарно-гігієнічних норм при роботі з біологічним матеріалом.

5.2. Розробка заходів по запобіганню дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів і покращенню умов праці.

Для забезпечення виконання вимог охорони праці на підприємстві необхідно забезпечити документацією окремі структурні підрозділи, функціональні служби та посадових осіб.

Постійно здійснювати контроль за станом технічного забезпечення, обладнання, інструментів, споруд і будівель та контролювати дотримання правил нормативних правових актів з охорони праці і контроль за обладнанням підвищеної безпеки [56].

Здійснювати контроль за впливом небезпечних та шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників і забезпечувати їх необхідними засобами індивідуального та колективного захисту. Працівникам, які працюють в шкідливих і небезпечних умовах праці надавати всі пільги та компенсації. Проведення періодичних медичних оглядів працівників та контроль стану їх здоров'я трудової діяльності.

Вибір і обґрунтування засобів індивідуального захисту.

Під час виконання робіт, коли можливий вплив на працівників різних хімічних препаратів, а саме стимулятори росту; дезінфікуючі та стерилізуючі сполуки, вони повинні бути забезпечені необхідним спецодягом, який забезпечує захист від небезпечних речовин [56].

Під час виконання робіт при інтенсивному вирощуванні грибів працівники підприємства зобов'язані дотримуватися вимог санітарних норм та особистої гігієни: до роботи приступати тільки у засобах індивідуального захисту; протягом зміни утримувати робоче місце чистим і у належному стані,

після виконання робіт вимити забруднені частини тіла. Працівникам під час виконання робіт з інокуляції субстрату за встановленими галузевими нормами необхідне спеціальне взуття, одяг, та ін. засоби індивідуального захисту [34].

5.3. Розробка заходів з охорони довкілля при вирощуванні гливи звичайної.

У процесі інокуляції субстратів при інтенсивному вирощуванні грибів у відповідності до розроблених на підприємстві технологічних регламентів працівників стимулюють, раціонально використовувати ресурси, дотримуватися нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище відповідно до вимог природоохоронного законодавства України [56].

У науковій лабораторії «Промислового грибовництва та технологій захисту культивованих грибів» впроваджені наступні заходи з охорони довкілля:

- 1) розроблено стандарт якості з екологічної безпеки підприємства відповідно до основних положень міжнародних стандартів серії ISO 14000 щодо керування якістю навколишнього середовища;
- 2) здійснюють взаємодію з організаціями Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я, прокуратури, державних організацій з питань охорони навколишнього природного середовища;
- 3) оформлено необхідні дозвільні документи (дозволи на викиди шкідливих речовин, проведено інвентаризацію викидів зі стаціонарних джерел, інвентаризацію промислових і побутових відходів підприємства, паспорти й реєстраційні картки на кожен вид відходу);
- 4) здійснюють контроль за обсягами і складом забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, та рівнями енергетичних викидів (шуму, вібрації, теплового й ультрафіолетового випромінювання) та їх постійний облік. Забезпечено дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо зазначених впливів;

5) використовують організовані джерела викидів (з газоочисними пристроями, якщо є потреба), які забезпечують допустимий рівень впливу на навколишнє середовище;

6) здійснюють платежі за забруднення навколишнього природного середовища;

7) організовано облік, збір і безпечне зберігання промислових відходів у спеціально відведених і обладнаних місцях;

8) визначено склад і властивості утворюваних відходів, а також ступінь їх небезпеки для навколишнього природного середовища та здоров'я людини;

9) організовано передачу промислових відходів іншим підприємствам за договорами (актами) з мінімальним розміщенням відходів у навколишньому природному середовищі.

Проведений аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути при інтенсивному вирощуванні гливи звичайної та проведення досліджень даного методу у виробничих умовах дозволив встановити найбільш несприятливі із них та розробити заходи щодо зменшення їх впливу на працівників та довкілля.

Розроблені заходи дозволять покращити як умови праці, так і попередити можливу дію на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів та суттєво знизити техногенний тиск на навколишнє природне середовище.

ВИСНОВКИ

Враховуючи сучасний стан сільськогосподарських угідь на території України постає нагальна потреба в розробці альтернативних систем господарювання на основі органічних систем господарювання.

Таким чином з вище наведеного можна зробити наступні висновки:

1. Застосування органічних добавок та біопрепаратів при культивуванні грибів суттєво підвищують якісні параметри грибів, тоді як термін та спосіб внесення добавок та біопрепаратів суттєвого впливу – не мали.

2. Гриби, вирощені на синтетичному субстраті, з внесенням до нього пивної дробини (різноманітними способами), відрізнялися найбільш привабливим виглядом, щільною консистенцією, «м'ясистим» капелюшком без розриву приватного покривала, пружною товстою ніжкою без порожнеч. Середня маса плодового тіла становила від 22,0 до 29,5 гр., що в середньому на 40,0 % вище за параметри контрольного варіанту.

3. Тривалість плодоношення та врожайність грибів гливи звичайної залежить від часу приготування синтетичного субстрату – при його приготуванні в зимовий період часу в основному спостерігається лише одна хвиля плодоношення, а при приготуванні у літній період часу – дві хвилі.

У середньому за два роки досліджень максимальна гливи звичайної, відзначена на синтетичному субстраті (приготовленому в зимовий період) із внесенням до нього пивної дробини в період закладки субстрату і становила 13,61 кг/м², що вище за значення контрольного варіанта в 2,4 рази.

4. Найбільший збір грибів при вирощуванні гливи звичайної на субстраті, приготовленому в літній період часу, можна отримувати при застосуванні пивної дробини з внесенням її в період закладки субстрату на стелажі, який становить у середньому 21,59 кг/м² – це вище контрольного варіанта 2, 8 разів.

5. Максимальний позитивний ефект за дослідом із застосуванням біопрепаратів був відзначений на варіантах із дворазовим поливом покривного ґрунту біопрепаратами «ЕМ Компост» та «Гумат калію» - маса плодових тіл грибів була на рівні середніх значень – 20,3 та 20,8 г відповідно, проте решта

морфологічних параметрів (діаметр і висота шапинки, довжина і діаметр ніжки) мали кращі характеристики.

Закономірність позитивного впливу біопрепаратів на збирання грибів зберігалася. Найбільше збільшення врожаю грибів відзначено на варіанті з поливом покривного ґрунту біопрепаратом «ЕМ Компост» та становило за роками 17,80-17,95 кг/м² або врожайність у дослідях зростає в 2,1-4,9 разів.

6. Внесення органічних добавок та застосування біопрепаратів при культивуванні грибів гливи звичайної є одним із резервів зростання виробництва грибної продукції. Незалежно від виду та способу внесення добавки та біопрепарату спостерігалось зростання врожайності продукції, зниження її собівартості та як результат – збільшення суми прибутку.

Максимальна сума можливого додаткового прибутку відзначена за всіма зразками із застосуванням пивної дробини. Рівень рентабельності за цими варіантами коливається в діапазоні від 204 до 310%, тобто на 1 гривню понесених затрат припадає від 2,04 до 3,10 грн. прибутку.

7. Найбільш рентабельними є варіанти вирощування грибів з поливом препаратами «ЕМ Компост» (248 %) та «Гумат калію» (215%). Найбільш кращим біопрепаратом є «ЕМ Компост» – згідно з результатами дослідів, завдяки йому можливе отримання максимальної врожайності грибів та суми прибутку на 1 гривню вкладених коштів.

8. Отримані рівні рентабельності за варіантами із внесенням пивної дробини та поливом препаратом «ЕМ Компост» досить високі та свідчать про доцільність використання результатів наших досліджень та можливості розширеного виробництва грибної продукції.

.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах промислового культивування грибів гливи звичайної на відходах сільського господарства та харчової промисловості з метою забезпечення найбільшої продуктивності, підвищення енергетичної цінності грибів вносити при закладанні субстрату або на 7 день пивну дробину в кількості 3,0 % від маси субстрату.

2. Для досягнення максимальної врожайності, підвищення енергетичної цінності грибів гливи звичайної доцільно здійснювати дворазовий полив покривного ґрунту 0,005% розчином біопрепарату «ЕМ Компост».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохімія : підручник / за ред. М. М. Городнього. К.: Алефа, 2003. 778 с.
2. Азаров В. Б. Баланс элементов питания в почве в зависимости от технологий возделывания сельскохозяйственных культур в ЦЧЗ. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ*. 2012. № 77. С. 760–769.
3. Асеева Т. А. Влияние удобрений, мелиорантов и биопрепаратов на формирование урожайности зерновых культур в среднем Приамурье. Материалы Междунар. науч.-методич. конф. учреждений – участников Геосети России и стран СНГ. М. : [б. и.], 2010. С. 142–145.
4. Базаров Е. И., Глинка Е. В. Методика биоэнергетической технологий производства продукции растениеводства. М. : [б. и.], 1983. 31 с.
5. Бараков О. Б., Чорнуха Б. А., Фізіологія плодоношення культивованого печериці. *Біологічна наука*. 1984, №2 с.72-82.
6. Башков А. С. Влияние биологизации земледелия на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность полевых культур. *Аграрный вестник Урала*. 2012. № 1. С. 16–19.
7. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): ученик. 4-е изд. перераб. и Доп. М. : Издательство Юрайт, 2013, 520 с.
8. Блинов В. А. Биотехнология. Саратов : Изд-во Саратов. ГАУ, 2003. 193 с.
9. Бухало А. С., Бісько Н. А., Соломко Е. Ф. та ін. Культивування їстівних і лікарських грибів / под ред. А. С. Бухало. К.: 2011. 103с.
10. Бобрицкая М. А. Водная миграция азота и других элементов в профиле дерново-подзолистой почвы как расходная статья при балансовых расчетах. Роль азота в земледелии дерново-подзолистых почв. М. : Колос, 1974. С. 141–152.

11. Богатырева Е. В. Использование соломоразлагающих биопрепаратов в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского Края. *Земледелие*. 2013. № 8. С. 14–16.
12. Богдановская Ж. Н. Микробиологическая трансформация целлюлозо-содержащих материалов. *Наука и техника*. 1986. С.13–47.
13. Борисова Е. Е. Влияние предшественника на содержание гумуса на светло-серых лесных почвах. *Аграрный вестник Урала*. 2014. № 4 (122). С 6–9.
14. Булаткин Г. А. Эколого-энергетические аспекты продуктивности агроценозов. Пушкино : ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1986. 209 с.
15. Булаткин Г. А. Энергетические проблемы сохранения плодородия пахотных почв. *Вестник с.-х. науки*. 1991. № 5. С. 60–65.
16. Вдовенко С. А. Розвиток грибівництва в Україні. ISSN 0131-0062. Овочівництво і баштанництво. Вип.60. 2014. С. 26–35.
17. Верниченко И. В. Эндогенные образования нитратов в растениях. *Агрохимия*. 2002. № 4. С. 73–85.
18. Верниченко И. В. Коэффициент использования сельскохозяйственными культурами меченного ^{15}N аммиачного и нитратного азота при известковании и внесении молибдена. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2010. № 3. С. 24–35.
19. Вільчинський В.А. Вплив ЕМ препаратів на пригнічення конкурентної мікрофлори за вирощування *Pleurotus djamor*. Сучасні технології агропромислового виробництва : матеріали I Міжнародної студентської науково-практичної інтернет конференції 19 листопада 2020 р. Кропивницький – Chişinău : ЦНТУ, 2020. С. 26-27.
20. Володин В. М. Агробіоенергетика – новое научное направление. *Земледелие*. 1992. № 11, 12. С. 2–5.
21. Волошин Е. И. Ресурсы соломы на удобрение в Красноярском крае. *Вестник Красноярского ГАУ*. 2008. № 3. С. 91–94.

22. Гамаюнова В. В. Влияние запахивания и сжигания соломы на плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур. Орошаемое земледелие. 1986. Т.31. С. 11–16.
23. Гамзиков Г. П. Проблемы агрохимии в современном земледелии. Инновации и продовольственная безопасность. 2013. № 1(1). С. 88–100.
24. Гарипов Ф. Н. Энергетические проблемы аграрного развития. *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 1. С. 313–315.
25. Гайслер Л. И. Выращивание грибов шампиньонов и вешенки обыкновенной. Кишинев : 1989. 53 с.
26. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості виробничого процесу. *Охорона праці*. №6.1997. С. 20-26.
27. Гордеева Т. К. Микробиологическая активность почвы паровых полей. *Сельскохозяйственные науки и АПК на рубеже веков*. 2014. № 5. С. 81–84.
28. Горленко М. В., Гарібова Л. В., Сидорова І. І. Все про гриби. М.: Лісова промисловість, 2009. 206 с.
29. Громаков А. А. Эффективность сочетаний соломы с минеральными удобрениями на черноземе обыкновенном Ростовской области. *Вестник Донского ГАУ*. 2012. № 2. С. 40–43.
30. Гурьев Г. Д. Эффективность использования соломы в качестве органического удобрения. *Использование соломы как органического удобрения*. М.: 1980. С. 218–226.
31. Данилов А. Н. Влияние удобрений на водно-физические свойства чернозема обыкновенного. *Аграрный научный журнал*. 2012. № 5. С. 10–12.
32. Девятова Т. А. Изменение физических и воднофизических свойств почвы при внесении соломы. *Вестник Воронежского государственного университета*. 2010. № 2. С. 50–51.
33. Денисов Е. П. Эффективность внесения соломы в качестве биомелиоранта. *Нива Поволжья*. 2009. № 2. С. 12–16.

34. ДНАОП 2.0.00-1.01-00 Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві.
35. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: учебник. М.: ИД Альянс. 2011. 352 с.
36. Дронова О. Б. Основные показатели экономической эффективности при производстве и эксплуатации сельскохозяйственной техники. *Инновации в сельском хозяйстве*. 2015. № 3 (13). С. 300–304.
37. Дудка І. А., Бісько Н. А., Білай В. П. Культивування їстівних грибів. Київ: Урожай, 2012. 158 с.
38. Дудка І. А., Вассер С. П. Гриби: довідник міколога і грибника. Київ: Наукова думка, 2007. 535 с.
39. Дымова Л. В. Взаимосвязь численности микроорганизмов и минеральных форм азота в почве. *Агрохимический вестник*. 2006. № 4. С. 18–23.
40. Егорова Г. С. Микробиологическая активность почвы и урожайность сортов озимой тритикале на черноземах Волгоградской области. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского коллектива*. 2014. № 1(33). С. 45–49.
41. Еремин Д. И. Биогенный вынос питательных веществ пшеничного агрофитоценоза в условиях лесостепной зоны Зауралья. *Аграрный вестник Урала*. 2012. № 1(119). С. 9–12.
42. Жученко А. А. Проблемы ресурсосбережения в процессе интенсификации сельскохозяйственного производства. *Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье*. 2012. № 4. С. 9–29.
43. Завалин А. А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур. *Достижения науки и техники АПК*. 2011. №8. С. 9–11.
44. Землянов И. Н. Применение соломы и минеральных удобрений в зернопропашном севообороте. *Земледелие*. 2007. №6. С.18–19.
45. Иванова Л. В. Книга про гриби. Смоленськ: Русич, 2009. 491 с.

46. Иванов А.И. Методика оценки урожайности новых штаммов вешенки *Микология и фитопатология*. 1989. Т.23. С. 485-487.
47. Ивойлов А. В. Методика и методология научных исследований: теория и практика: учеб. Пособие. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. 160 с.
48. Ирмулатов Б. Р. Агроэкологическая оценка влияния мульчи из соломы на агроценоз яровой пшеницы в условиях северо-востока Казахстана. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2012. №6. С. 108–114.
49. Казокін Ю.І., Казокіна Т. А. Агрохімічний аналіз печеристих ґрунтів. *Картопля і овочі*. 1980, №10, С.33.
50. Китаїв С. І., Бубнова О. М., Шаламова Н. Б. синтетичні компости для вирощування печериць. *Известия ТСХА*. 1976, №6 с. 31-35.
51. Кліматологічні стандартні норми. Український гідрометеорологічний центр. Інформаційний сервер погоди. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33391/climate/climate_stations/99/16/ (дата звернення: 28.11.2020).
52. Ковальов М. М., Резніченко В. П. Розроблення енергозаощаджуючої технології вирощування гливи звичайної за рахунок використання ЕМ-препаратів *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Вип. 108. Видавничий дім «Гельветика», 2019. С. 34–38.
53. Ковальов М. М. Мостіпан М. І., Мащенко Ю. В. Вплив ЕМ препаратів на формування врожаю різних штамів гливи звичайної. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Вип. 111. Видавничий дім «Гельветика», 2020. С. 83–87.
54. Коростелёва Л. А. Основы экологии микроорганизмов. СПб.: Изд-во «Лань». 2013. 240 с.
55. Коряковский А. В. Обработка соломенной мульчи биопрепаратом Байкал ЭМ-1 – эффективный способ повышения урожайности яровой пшеницы в засушливых условиях. *Известия Оренбургского ГАУ*. 2011. №32. С. 47–48.
56. Лесенко Г. В. Техніка безпеки на механізованих роботах. Вид. 2-е, допов. перероб. К.: "Урожай", 1978. 320 с.

57. Минеев М. Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения М.: Колос, 1993. 415 с.
58. Морозов А. И. Вирощування печериць. Москва: АСТ Сталкер, 2001. 48 с.
59. Морозов А. И., Гриби на грядці. Москва: АСТ Сталкер, 2009. 172с.
60. Морозов А. И. Гриби: Керівництво по розведенню. Донецьк: Сталкер, 2000. 304 с.
61. Морозов А. И., Тимофеев А. А. Розведення грибів. Міцелій. Москва: АСТ Сталкер, 2001. 48 с.
62. Морозов А. И. Розведення перспективних видів грибів. Москва, АСТ, Сталкер, 2003, 78 С.
63. Морозов А. И. Промислове розведення печериць. Донецьк: Сталкер, 2013.- 170 С.
64. Нестругін Р. А., Блажнов А. А. Комплекси промислового типу з вирощування печериць. Огляд. М.; ВНИЦИС, 1982. 40 с.
65. Никодем Саксон. Інтенсивне вирощування печериць. Познань-Київ: 2007. 135 с.
66. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 64 с.
67. Овчаренко, А.Г. Расчет естественного и искусственного освещения производственных помещений. Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та. 2012. 102 с.
68. Остапенко М.М. Вплив ЄМ препаратів на пригнічення конкурентної мікрофлори за вирощування гливи звичайної. Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика: матеріали III міжнародної наукової інтернет-конференції м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р., НУБіП України, 2021. С. 217-219.
69. Остапенко М.М. Використання ЄМ препаратів для пригнічення конкурентної мікрофлори при промисловому вирощуванні

гливи звичайної: Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції. м. Кропивницький, 10-12 листопада 2021 р, ЦНТУ, 2021 С.

70. Панов М А. Печериці. Москва: Сельхозиздат, 1950. 45 с.
71. Рабочев, Г. И. Биоэнергетическая оценка технологических процессов в растениеводстве: учебное пособие. Самара, 2004. 112 с.
72. Раптунович Е. С, Федоров Н. І. Штучне вирощування їстівних грибів. Мінськ: Вища школа, 1994. 206 с.
73. Саубенова М.Г., Кузнєцова Т.В., Олейникова Е.А. Використання бактерій-продуцентів целюлози і органічних кислот для стимуляції ріст міцелію гриба Глива. *Міжнародний журнал прикладних і фундаментальних досліджень*. 2017. № 10-1. С. 102-105;
74. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") / За ред. І.М.Семеняки. Кіровоград: КДСГДС УААН. КНТУ, 2009.
75. Сигаєва І. Печериця на потоці: технологія вирощування. Москва. *Наука і життя*. 1986, №9, С. 80.
76. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві С. М. Каленська, та ін; за ред.. Рогальська І. О. Вінниця: 2015. 448 с.
77. Сичов П. А., Ткаченко Н. П. гриби і грибівництво. Донецьк: Сталкер, 2003.110С.
78. Сорокин, А. Е. Экономическая эффективность биологизации растениеводства. Экономика сельского хозяйства России. 2009. № 9. С 87–90.
79. Топольний Ф. П. Ґрунти. Навчальний посібник. КДТУ. 2002, 59с.
80. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. К.: Урожай, 1986. 152 с.

81. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. К.: Урожай, 1991. 472 с.
82. Хренов А. В. Школа грибоводства. Москва, ТОВ ШГ: 2000, 2000-2003, №1-6.
83. Холодний спосіб підготовки солом'яних субстратів за допомогою ЕМ-препаратів: пат. 142316 Україна: МПКА01В 79/00 (2006.01); заявл. 24.12.2019; опубл. 25.05.2020, Бюл. № 10.
84. Alan L. Wright, Tony L. Provin, Frank M. Hons, David A. Zuberer, Richard H. White Nutrient accumulation and availability in compost – amended turfgrass soil. *Journal of Hortscience* 2007. Vol. 42. October, P. 1473–1477.
85. Andren O. The dynamics water and temperature in soil reduced straw wheat. *Biol. Fertil. Soils*. 1993. B.15, № 1. P. 1–8.
86. Blasi C.D., Branca C., D'Errico G. Degradation characteristics of straw and washed straw. *Thermochimica Acta*. 2000. T. 364. № 1-2. C. 133-142.
87. Cognac P. Fertilisation: Les organiques en question. 1997. 24 p.
88. Cerutti A.K., Beccaro G.L., Bounous G., Bagliani M., Gioelli F., Balsari P. Evaluation of the sustainability of swine manure fertilization in orchard through ecological footprint analysis: results from a case study in Italy. *Journal of Cleaner Production*. 2011. T. 19. № 4. C. 318-324.
89. Chen L., Zhang J. B., Zhao B. Z., Xin X. L., Zhou G. X., Tan J. F., Zhao J. H. Carbon mineralization and microbial attributes in straw-amended soils as affected by moisture levels. *Pedosphere*. 2014. T. 24. № 2. C. 167-177.

ДОДАТКИ

Додаток А

1. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

Позиція	Найменування	Кількість	Технічна характеристика (виробник)
1	2	3	4
ПЗ-1, ПЗ-9	Повітрозабірник	2	Обладнаний металевою сіткою для видалення механічних забруднень.
В-2,В-10	Вентилятор	2	Вентилятор ВЦ 14-46 (ВР 287-46) радіальний середнього тиску.
Ф-3, Ф-11	Фільтр грубої очистки	2	Фільтр FP 780 Q, пропускна здатність - 780 м³/год; тип з'єднання- G 1 1/2; розміри, мм - 125x726; маса, кг – 4,8.
ТО-4, ТО-13	Теплообмінник	2	Теплообмінник-охолоджувач (нагрівач) МНІ SAF-DX1000E6 продуктивністю 1000 м³/год
Ф-5, Ф-14, Ф-15	Головний фільтр	3	Фільтр TRION Forever Filter® рівень очистки близько 95%. Електростатичний, піддається регенерації (омивається водою).
Ф-6	Фільтр тонкої очистки	1	Фільтр Петрянова. Клас фільтра за Eurovent 779 – EU5, ефективність фільтру 85%, допустиме навантаження – 5400-6000 м³/(год×м²).
Ф-7	Фільтр тонкої очистки НЕРА	1	Фільтр НЕРА MAC 10 IQ, Клас фільтра за Eurovent 779 – EU8, ефективність фільтру 99,95%, допустиме навантаження – 1000-4000 м³/(год×м²)
Ф-8	Фільтр надтонкої очистки	1	Фільтр ULPA(EU15-EU17) типу MAC10 XL. Ефективність фільтру – 99,9999%.
КН-12	Камера нагріву	1	Конвектор електричний ЭВНБ-1,0/220
КЗ-16	Камера зволоження	1	Система зволоження Вдох-нова.
ЗС-17	Реактор-змішувач	1	Геометричний об'єм – 2,1 м³, ємність – 700 кг, Кз=0,7.
РМ-18	Дробарка	1	Дробарка молотова ЄМ-110, продуктивність для тирси 1,5-2 т/год, встановлена потужність 90-110 кВт

P-19	Біобарабан	1	Марка КМ-101, геометричний об'єм 24 м ³ , інтенсивність вигрузки 2- 2,5 т/год,
------	------------	---	---

Таблиця А1

2. Специфікація основної та допоміжної сировини, матеріалів

№	Найменування	Категорія та номер НД	Показники, обов'язкові для перевірки	Функціональне призначення	Особливі властивості
1	2	3	4	5	6
	1.Основна сировина				
1	Тирса деревини дуба	—	Вологість, запах.	Складова субстрату	—
2	Вода питна	ГОСТ 2874-82	Колір, каламутність. Смак, запах, рН, жорсткість, вміст мікроорганізмів і бактерій згідно ГОСТ	Складова субстрату	—
3	Крейда	ГОСТ 17498	Відповідність категорії сировини призначенню	Складова субстрату	—
4	Висівки пшеничні	ГОСТ 7169	Відповідність категорії сировини призначенню	Складова субстрату	
5	Агар мікробіологічний	ГОСТ 17206-96	Відповідність категорії сировини призначенню	Складова поживного середовища	—
6	Сушло солодове	ТУ-18-6-47-85	Відповідність категорії сировини призначенню	Складова поживного середовища	—
	<u>Допоміжна сировина</u>				
1	Спирт етиловий ректифікований	ГОСТ 5962	Відповідність категорії сировини призначенню	Дезінфектант	—

3	Водню перекис	ТУ 6-02-570-75	Відповідність категорії сировини призначенню	Дезінфектант	—
4	Засоби миючі синтетичні порошкоподібні (“Лотос”)	ТУ 24.5-30684913-004-2001 зі змінами №1	Зовнішній вигляд, маркування, термін придатності, цілісність пакування	Санобробка	—

Продовження таблиці А1.

	Матеріали				
1	Вата	ГОСТ 5556	Відповідність категорії сировини призначенню	Для лабораторних потреб	—
2	Марля	ГОСТ 9412	Відповідність категорії сировини призначенню	Для лабораторних потреб	—
3	Ящики полімерні багатообертові	ТУ У 03562218.00 4-99	Цілісність	Технологічна тара	—
4	Ящики гофрованого картону №5	ГОСТ 13511	Цілісність	Складова упаковки	—
5	Пакети полімерних плівкових матеріалів;	ГОСТ 12302	Цілісність	Технологічна тара	—
6	Папір обгортковий	ГОСТ 8273	Цілісність	Складова упаковки	—
7	Пергамент рослинний	ГОСТ 1341	Цілісність	Складова упаковки	—
8	Стрічка клейова на паперовій основі	ГОСТ 18251	Цілісність	Складова упаковки	—
9	Шпагат	ГОСТ 3 7308	Цілісність	Складова упаковки	—
10	Нитки бавовняні	ГОСТ 6309	Цілісність	Складова упаковки	—
11	Дисперсія полівінілацетатна	ГОСТ 18992	Цілісність	Складова упаковки	—
12	Пакети з фільтром	—	Цілісність	Формування субстратного блоку	—
13	Мішки		Цілісність	Упаковка компосту	

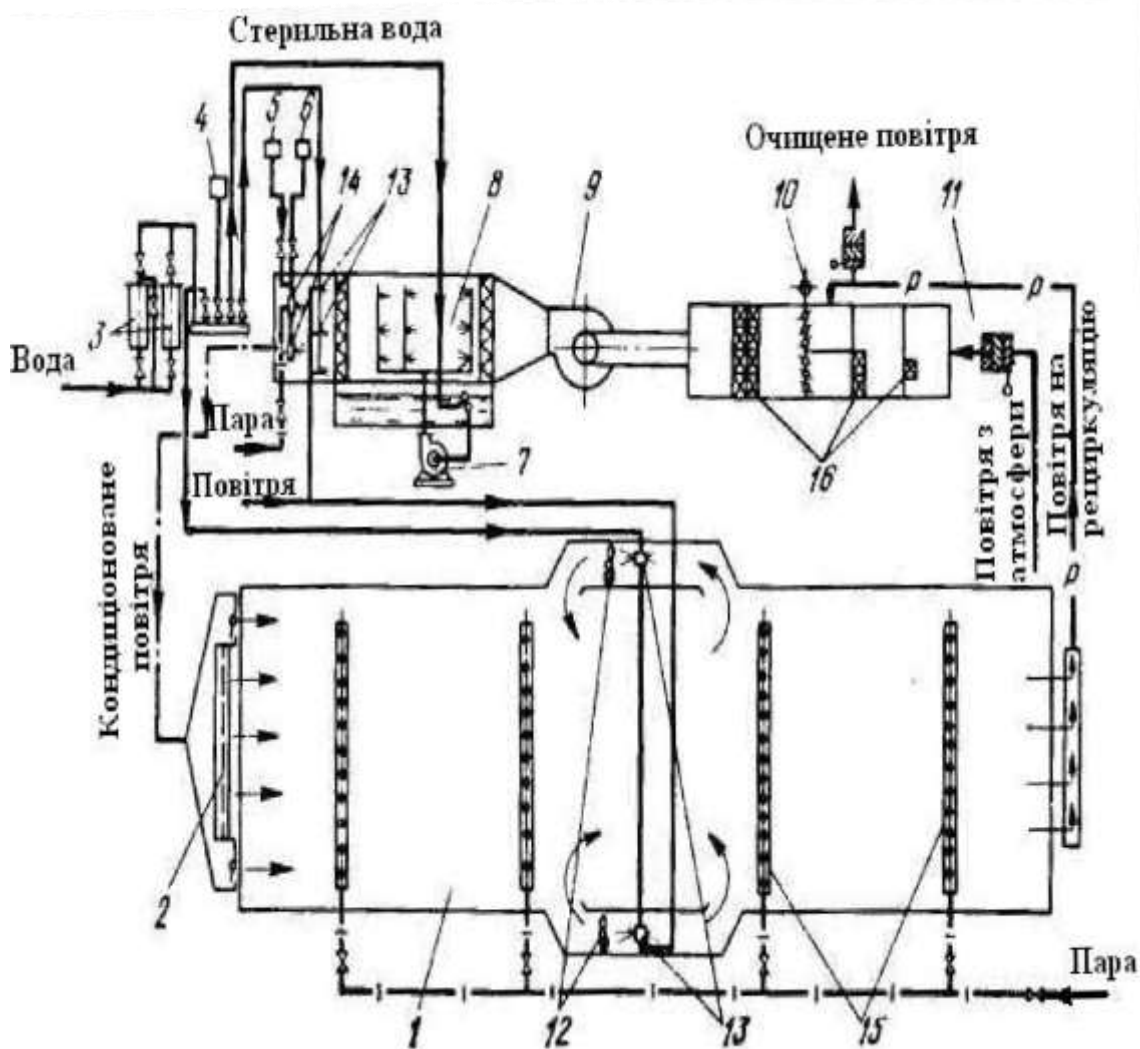


Рис. Б 1 Схема очистки і стерилізації повітря для поверхневої культивування гриба Глива звичайна: 1 – ростова камера; 2 – розподільувач повітря; 3 – туманоутворювач; 4 – бак для стерилізації води; 5 – ємність для формаліну; 6 – ємність для аміаку; 7 – насос для подачі рециркуляційного туману до форсунок зрошувальної камери; 8 – рекуператор повітря; 9 – вентилятор; 10 – клапани з автоприводом; 11 – електронагрівач; 12 – мідний теплообмінник; 13 – осьові вентилятори; 14 – форсунки для зволоження; 15 – парові форсунки для дезінфекції; 16 – перфоровані труби для підводу повітряної суміші.

Таблиця Б 1

Необхідна кількість свіжого повітря в приміщенні площею 200 м² (за Vedderom).

Температура субстрату, °С	Умовна урожайність, кг/м ²	Кількість повітря, м ³ /м ² /год	Загальна потреба свіжого повітря у приміщенні, м ³ /год
16	2	2,0	біля 400
18	2	2,9	біля 600
16	3	3,0	біля 600
18	5	7,2	біля 1400
16	5	5,0	біля 1000
17	5	6,0	біля 1200
18	7	8,6	біля 1700
20	7	14,4	біля 2900