ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОКОНВЕРСІЇ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ВИЩИМИ БАЗИДІАЛЬНИМИ ГРИБАМИ

Виконав здобувач першого (бакалаврського)

рівня вищої освіти

ОПП “Харчові технології”

спеціальності 181 “ Харчові технології”

_____ ФЕДЮК ОЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ

(підпис)

_____Науковий керівник ОЩИПОК ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ

(підпис) д.т.н., професор

Львів – 2022

ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет _Товарознавства управління та сфери обслуговування_____
Кафедра Харчових технологій_____ Освітньо-кваліфікаційний рівень_____бакалавр_____
Напрям підготовки___18 Виробництво та технології_____
(шифр і назва)
Спеціальність _181 _ Харчові технології _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____
_____
"____" _____20___року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____Федюку Олександру Павловичу _____
(прізвище, ім'я, по батькові)
Тема проєкту (роботи)_ «Дослідження біоконверсії харчових відходів вищими базидіальними грибами»

керівник проєкту (роботи)__д.т.н,, професор Ощипок І. М._____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від ___"_____20__року №____
2. Строк подання студентом роботи____10.06.2022 р._____
3. Вихідні дані до проекту (роботи). Харчові відходи. Вищі базидіальні гриби.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)_ Вступ. 1. Аналітичний огляд літератури 2. Об'єкти та методи дослідження 3. Результати та обговорення. 4. Технологія страв з відварених та припущених овочів, картоплі та грибів у лікувальній кулінарії. Висновок. Список використаної літератури. Додаток.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	**Проф. Ощипок І. М.**	**16.12.2021**	**10.06.2022**
2	**Проф. Ощипок І. М.**	**21.02.2022**	**10.06.2022**
3	**Проф. Ощипок І. М.**	**07.04.2022**	**10.06.2022**

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	**Розділ 1**	**21.02.2022**	
2	**Розділ 2**	**07.04.2022**	
3	**Розділ 3**	**31.05.2022**	
5	**Оформлення випускової роботи**	**07.06.2022**	
6	**Перевірка на антиплагіат**	**10.06.2022**	
	Попередній захист	**14.06.2022**	

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Федюк О. П. Дослідження біоконверсії харчових відходів вищими базидіальними грибами – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою "Харчові технології" зі спеціальності 181 "Харчові технології". – Львівський торговельно-економічний університет. Львів. 2022.

Багато видів вищих базидіальних грибів у процесі своєї життєдіяльності виділяють такі речовини, як вітаміни, ауксини та гібереліни, які в малих концентраціях впливають на процеси росту та розвитку рослин.

Останнім часом у багатьох зарубіжних країнах та в Україні дуже широко поширені рідкі біопрепарати, що одержуються з різних видів природної відновлюваної сировини.

Ці витяжки містять корисну мікрофлору, яка важлива для підвищення родючості ґрунту та захисту рослин від фітопатогенів. Такі екстракти є по суті комплексними біофунгіцидними та мікробіологічними препаратами. Вони містять водорозчинні сполуки: гумінові кислоти, фульвокислоти, органічні кислоти, амінокислоти, регуляторні пептиди, вітаміни, гормони, різні метаболіти та продукти.

Мета досліджень - оцінка можливості та перспективності використання екстрактів із грибної біомаси, отриманої в результаті біоконверсії пивної дробини міцелієм Трутовика лакованого (Ganoderma lucidum) та Гливи устричної (Pleurotus ostreatus), як регулятор росту рослин з опрацюванням технології страв з відварених та припущених овочів, картоплі та грибів.

Для досягнення поставленої мети вирішені такі завдання:

1. Отримали міцеліальну біомасу Ganoderma lucidum та Pleurotus ostreatus на субстраті, що містить пивну дробину, та оцінили параметри росту міцелію.

2. Отримали водні та водно-спиртові екстракти з сирої та висушеної міцеліальної біомаси Ganoderma lucidum та Pleurotus ostreatus, отриманих на пивній дробині.

3 . Вивчили вплив періоду зберігання на рістстимулюючу активність водно спиртового екстракту з міцеліальної біомаси Ganoderma lucidum.

4. Охарактеризувати фізико-хімічні процеси при тепловій обробці, рецептуру страв, асортимент, основні правила реалізації страв, вимоги до їх якості.

5. Запропонували технологічні схеми виробництва страв з грибів. Обґрунтували технологію, рецептури, асортимент холодних супів і запропоновали технологію та правила реалізації.

Ключові слова: базидіальні гриби, процеси, виробництво страв, грибна біомаса, пивна дробина

ANNOTATION

Feduk O. P. Study of bioconversion of food waste by higher basidiomycetes - Manuscript.

Graduate work for obtaining a higher education degree " Bachelor " according to the educational and professional program " Food technology " in specialty 181 " Food technology ". − Lviv Trade and Economic University. Lviv. 2022

Many species of higher basidiomycetes in the process of their life emit substances such as vitamins, auxins and gibberellins, which in low concentrations affect the growth and development of plants.

Recently, in many foreign countries and in Ukraine, liquid biological products derived from various types of natural renewable raw materials are very common.

These extracts contain beneficial microflora, which is important to increase soil fertility and protect plants from phytopathogens. Such extracts are essentially complex biofungicides and microbiological drugs. They contain water-soluble compounds: humic acids, fulvic acids, organic acids, amino acids, regulatory peptides, vitamins, hormones, various metabolites and products.

The aim of the research is to evaluate the possibility and prospects of using extracts from fungal biomass obtained by bioconversion of beer pellets with Mycelium of Ganoderma lucidum and Oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) as a regulator of plant growth with the development of boiled and stewed mushrooms.

To achieve this goal the following tasks are solved:

1. Obtained mycelial biomass Ganoderma lucidum and Pleurotus ostreatus on a substrate containing beer pellets, and evaluated the growth parameters of mycelium.

2. Obtained aqueous and aqueous-alcoholic extracts from raw and dried mycelial biomass Ganoderma lucidum and Pleurotus ostreatus, obtained on beer pellets.

3. The effect of the storage period on the growth-stimulating activity of aqueous-alcoholic extract from the mycelial biomass of Ganoderma lucidum was studied.

4. Describe the physico-chemical processes in heat treatment, recipe, range, basic rules of sale of dishes, requirements for their quality.

5. Proposed technological schemes for the production of mushroom dishes. Substantiated the technology, recipes, range of cold soups and proposed technology and implementation rules.

Key words: basidiomycetes, processes, food production, fungal biomass, beer pellets

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 9

1.1. Стимулятори росту рослин на основі бактерій 9

1.2. Регулятори росту рослин на основі біологічно активних сполук 10

1.3. Синтетичні регулятори росту 11

1.4 Макро- та мікроелементи, гормони та вітаміни 15

1.5 Водні витяжки 20

1.6 Біологічно активні сполуки Ganoderma lucidum (Трутовик лакований) 21

1.7 Біологічно активні сполуки Pleurotus ostreatus (Глива устрична) 24

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 27

2.1. Об'єкти дослідження 27

2.2 Методи дослідження 29

2.2.1 Культивування грибів на пивній дробині 29

2.2.2 Одержання екстрактів з міцеліальної біомаси 29

2.2.3 Постановка біотесту з насінням пшениці 30

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ 31

3.1 Швидкість радіального росту міцелію базидіальних грибів 31

3.2. Рістстимулююча активність водних та водно-спиртових витяжок 32

3.3 Вплив періоду зберігання на рістстимулюючу активність водно-спиртової витяжки 34

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ СТРАВ З ВІДВАРЕНИХ ТА ПРИПУЩЕНИХ ОВОЧІВ, КАРТОПЛІ ТА ГРИБІВ У ЛІКУВАЛЬНІЙ КУЛІНАРІЇ. 36

ВИСНОВОК 57

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 59

ДОДАТОК 62

ВСТУП

Одним з найефективніших засобів, що сприяють покращенню росту та розвитку рослин, а також підвищенню врожайності за рахунок підвищення імунітету рослин є регулятори росту або біостимулятори. Біостимулятори можуть бути натуральними та синтетичними, а також комбінованого типу. За основу регулятора росту можуть бути взяті продукти життєдіяльності бактерій і дощових хробаків, так само гормони та різні біологічно активні хімічні сполуки.

Однак синтетичні біостимулятори мають ряд недоліків, одним з яких є мала вивченість та висока ймовірність побічних негативних ефектів. Багато регуляторів росту повинні пройти додаткову перевірку на ефективність. Крім того, синтетичні біостимулятори вимагають великих фінансових витрат на виробництво.

На тлі перелічених вище недоліків синтетичних стимуляторів регулятори росту рослин, отримані на основі природної сировини (гриби, бактерії, хробаки, рослини), видаються більш переважними, тому що вимагають набагато менших грошових, трудових та матеріальних витрат.

Багато видів вищих базидіальних грибів у процесі своєї життєдіяльності виділяють такі речовини, як вітаміни, ауксини та гібереліни, які в малих концентраціях впливають на процеси росту та розвитку рослин.

Останнім часом у багатьох зарубіжних країнах та в Україні дуже широко поширені рідкі біопрепарати, що одержуються з різних видів природної відновлюваної сировини.

Водні витяжки сьогодні одні з найбільш екологічно безпечних та недорогих. Універсальних засобів для пожвавлення ґрунту, оздоровлення рослин та боротьби з збудниками захворювань та комахами шкідниками.

Ці витяжки містять корисну мікрофлору, яка важлива для підвищення родючості ґрунту та захисту рослин від фітопатогенів. Такі екстракти є по суті комплексними біофунгіцидними та мікробіологічними препаратами. Вони містять водорозчинні сполуки: гумінові кислоти, фульвокислоти, органічні

кислоти, амінокислоти, регуляторні пептиди, вітаміни, гормони, різні метаболіти та продукти.

Мета досліджень - оцінка можливості та перспективності використання екстрактів із грибної біомаси, отриманої в результаті біоконверсії пивної дробини міцелієм Трутовика лакованого (Ganoderma lucidum) та Гливи устричної (Pleurotus ostreatus), як регулятор росту рослин з опрацюванням технології страв з відварених та припущених овочів, картоплі та грибів.

Для досягнення поставленої мети треба було вирішити такі завдання:

1. Отримати міцеліальну біомасу Ganoderma lucidum та Pleurotus ostreatus на субстраті, що містить пивну дробину, та оцінити параметри росту міцелію.

2. Отримати водні та водно-спиртові екстракти з сирої та висушеної міцеліальної біомаси Ganoderma lucidum та Pleurotus ostreatus, отриманих на пивній дробині.

3 . Вивчити вплив періоду зберігання на рістстимулюючу активність водно спиртового екстракту з міцеліальної біомаси Ganoderma lucidum.

4. Охарактеризувати фізико-хімічні процеси при тепловій обробці, рецептури страв, асортименту, основні правила реалізації страв, вимоги до їх якості.

5. Запропонувати технологічні схеми виробництва страв з грибів. Обґрунтувати технологію, рецептури, асортимент холодних супів і запропоновану технологію та правила реалізації.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стимулятори росту рослин на основі бактерій

Більшість бактерій, асоційованих з рослинами, мають ростостимулюючими властивостями. Дані бактерії пригнічують різні захворювання, викликані рослинними патогенами, конкурують із патогенами за колонізацію коренів і знижують рівень етилену в корінні. Крім цього бактерії мають здатність переводити нерозчинні форми фосфатів у форми, що засвоюються рослинами, продукувати фізіологічні активні речовини, такі як гібереліни, ауксини, цитокініни та активувати загальну системну стійкість рослин. До даних бактерій відносяться мікроорганізми родів Paenibacillus, Klebsiella, Pseudomonas, Enterobacter, Azospirillum та ін.

Також при використанні бактерій як стимулятори росту рослин можна отримувати додаткову користь. Наприклад, мікроорганізми можуть засвоювати залишки гербіцидів.

Вчені встановили, що 14 із 26 культур ендовітних бактерій, виділених з ризосфери культур квасолі та гороху, а також з колекційної культури Rhizobium leguminosarum bv. phaseoli 2630 утилізують гербіцид 2,4-Д, використовуючи його як єдине джерело вуглецю.

До найактивніших деструкторів гербіциду відносяться псевдомонади. В умовах модельного досвіду оцінено фіторегуляторну активність двох відібраних за здатністю до біодеструкції 2,4-Д штамів Pseudomonas 16 та Enterobacterium 16 на тлі різних концентрацій гербіциду: близька до ГДК, і в 10 разів її перевищує.

Результати показали, що за високої концентрації (1.1 мг/л) гербіциду 2,4-Д in planta штам Pseudomonas 16 забезпечив збільшення росту коренів у 2.2 та 2.4 рази на двох вивчених сортах гороху, штам Enterobacterium 16 стимулював ріст кореня на 55% при невисокій (0.1 мг/л) концентрації гербіциду.

Timo Kautz із співат. (2014) з'ясували, що біопори великого розміру (діаметр >2 мм) надрах ґрунту можуть бути створені головним корінням рослин, які залишають порожнечі у ґрунті після розпаду, або після активності дощових хробаків. Також вони з'ясували, що дощові хробаки можуть отримувати вигоду з тимчасової відсутності обробітку ґрунту в багаторічні системи землеробства. (Timo Kautz та ін., 2014)

Christine Wachendorf із співавт. (2014) встановили, що мінералізація та агрегативна стійкість вуглецю безпосередньо залежить від органічної речовини та вмісту глини, та що обидва процеси знаходяться під впливом мікроорганізмів та ґрунтової фауни, у тому числі та дощових хробаків. (Christine Wachendorf та ін., 2014).

1.2 Регулятори росту рослин на основі біологічно активних сполук

Речовини даного класу використовують для запобігання виляганню культур, підвищення врожайності та якості продукції, що вирощується, прискорення дозрівання та найкращої зав'язуваності плодів. Вони надають регуляторну дію на ріст, розвиток, зміну багатьох метаболічних процесів рослин і які призводять до посилення адаптаційних властивостей рослинного організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Також їх застосування має позитивний вплив на посухо- та морозостійкість рослин, що підвищує імунітет, сприяє зменшенню вмісту нітратів і радіонуклідів у продукції, що вирощується, підвищує її безпеку. вивчили вплив на рослини гречки таких регуляторів ріст, як Циркон та Карвітол (2010). Циркон - суміш гідроксикоричних кислот (ГКК), отриманих із рослинної сировини ехінацеї пурпурової. ГКК відносяться до великого класу фенольних сполук, повсюдно поширених у рослинах. Карвітол - регулятор росту рослин, діючою речовиною якого є ацетиленовий спирт.

Дані препарати широко застосовуються на практиці при обробці сільськогосподарських культур, таких як яра та озима пшениця, ярий ячмінь,

рис, соняшник, цукровий буряк, горох, картопля, томат, огірок та інших овочевих та плодово-ягідних культур.

Внаслідок досліджень було виявлено, що подвійна обробка (поєднання передпосівного замочування насіння та обприскування вегетуючих рослин у фазі бутонізації - початку цвітіння) продуктивність рослин гречки. При цьому чітко виявлялася сортоспецифічність дії біорегуляторів.

Жасмонова кислота та її похідна метилжасмонат - ендогенні регулятори росту рослин, що беруть участь у контролі таких інтегральних фізіологічних процесів як ріст та розвиток, які включають проростання насіння, ріст коріння, формування генеративних органів, цвітіння, транспорт фотоасимілятів, запасання поживних речовин, формування насіння, дозрівання плодів, старіння. Особлива увага до жасмонатів було викликано виявленням їх ключової ролі у запуску індукованої системної стійкості рослин, в основі якої лежить експресія широкого ряду жасмонат чутливих генів у відповідь на поранення, атаку патогенів та шкідників. Жасмонати регулюють формування стрес-стійкості рослин до несприятливих факторів біотичної та абіотичної природи.

Порівняльний аналіз передпосівного замочування насіння та передобробки паростків 0.1 мкм метилжасмонатом виявив здатність регулятора росту при обох способах обробки підвищувати стійкість паростків пшениці до NaCl-сольового стресу.

Захисний ефект проявився у збільшенні схожості насіння у присутності NaCl та зниженні рівня ростингібуючої дії NaCl-сольового стресу на ростові процеси паростків та екзосмос електролітів.

1.3 Синтетичні регулятори росту

Синтетичні регулятори росту можуть бути як аналоги природних регуляторів росту (наприклад, брасиностероїди), і сполуками самої різної хімічної природи, здатні в залежності від концентрації стимулювати або інгібувати ростові процеси. У цьому зв'язку заслуговує на увагу новий, ще порівняно мало вивчений синтетичний регулятор росту - антиоксидант Амбіол (дигідрохлорид 2-метил 4-диметиламінометил-5-гідроксибензімідазол). Дія його на рослини та інші біологічні об'єкти вивчено далеко не повно, але відзначені, як правило, його ростостимулюючі та адаптогенні властивості.

Значний інтерес представляє також регулятор росту нового покоління. синтетичний препарат Мелафен, що представляє собою меламінову сіль (оксиметил)фосфінової кислоти, що отримується з високим виходом з промислово доступних продуктів. Дослідження впливу мелафену на вищі рослини показали, що передпосівна обробка насіння широкого кола сільськогосподарських культур препаратом - 8 - 7 концентраціях 1 -10-1 -10 % призводила до збільшення врожайності на 12-18% при одночасному поліпшенні якості та поживної цінності одержуваного продукту на 10%.

Також необхідно пам'ятати, що крім ростостимулюючої дії регулятори росту посилюють імуногенні властивості рослин, підвищує холодо- та посухостійкість і т.д.

Все ширше застосування в екологічному рослинництві знаходять препарати

- активатори імунітету, оскільки є ефективними засобами боротьби зі стресовими абіотичними та біотичними факторами.

Дані препарати впливають на фізіологічні, біохімічні та генетичні. процеси в рослинах і все ще вимагають ретельного та глибокого дослідження всіх особливостей їх впливу, як на самі рослини, що захищаються, так і на

комплекс консументів агробіоценозу. Індукція імунітету рослин до хвороб є дозозалежним процесом, внаслідок цього при розробці регламентів застосування імуноіндукторів важливим є визначення оптимальної норми витрати препарату або концентрації робочого розчину. Передозування препарату з еліситорними властивостями може спричинити появу десенсибілізаційних процесів у рослинах, що призводить до зниження їх імунного статусу та посилення шкідливого впливу патогенних мікроорганізмів.

Препарат Альбіт (основна діюча речовина - полі - бета - гідроксимасляна) кислота) є в даний час одним із найкращих засобів даної групи. Він має поліфункціональну дію, що забезпечує високу ефективність на багато сільськогосподарських культур.

У лабораторних умовах збільшення холодостійкості рослин поширений спосіб попереднього загартовування проростків низькими позитивними температурами.

Однак це досить складний технологічний процес порівняно з більш дешевим та ефективним способом передпосівної обробки насіння фізіологічно активними речовинами.

Пошук та синтез аналогів фітогормонів та сполук, що володіють антиоксидантною активністю, активно ведеться останні десятиліття.

Отримано позитивні результати щодо збільшення стійкості деяких сільськогосподарських культур до гіпотермії при впливі фізіологічно активних речовин, здатних запобігати або зменшувати ушкоджуючий ефект низьких температур.

До таких речовин належить антистресовий препарат комплексної дії Амерол-2000, що має антиоксидантну активність, здатність активувати ріст рослин, коренеутворення та підвищувати морозостійкість.

вивчили вплив передпосівної обробки насіння препаратом Амерол-2000 на морфофізіологічні показники рослин томату Препарат сприяв формуванню більш потужної листової поверхні, збільшенню вміст у листі хлорофілу а, каротиноїдів, а також ліноленової та лінолевої жирних кислот. Встановили, що антиоксидантна дія препарату після 24 год. експозиції при 6°С, що виражається у збільшенні холодостійкості рослин, мабуть, за рахунок стабілізації клітинних

мембран та зменшення інтенсивності окислення їх ліпідів (Астахова та ін., 2010).

під назвою Стімунол Ф, який розроблений у ФДБНУ «ВНДІЗР» на основі компостного хробака виду Eisenia fetida та є представником нової групи фітоактиваторів, дія яких ґрунтується на елементах природного походження, що мають сигнальну роль у регуляції життєдіяльності рослин.

Основний механізм дії фітоактиватора полягає в антистресовій активності щодо біотичних (фітопатогени), абіотичних (несприятливі погодні умови) та антропогенних (пестицидний стрес) факторів.

Високі антидотні властивості препарату компенсують недостатні ряди патогенів, фунгістатичні ефекти, внаслідок чого основним критерієм ефективності є показник підвищення продуктивності культури.

Всі процеси, що індукуються в рослинах регуляторами росту рослин, дозозалежні, тому характер дії препаратів, зокрема, може змінюватися в залежно від норми його витрати і тим більше при суміщенні з хімічними фунгіцидами.

Відомо, що багато фунгіцидів також можуть надавати імуно- та рістстимулюючу дію на рослини, що, зокрема, було показано для фунгіциду групи тебуконазолу дозор при передпосівною обробкою насіння ярого ячменю. Спільне використання дозору в повній нормі витрати зі Стімунолом Ф викликало в окремих дозуваннях інгібуючу дію на деякі процеси росту та розвитку рослин, що в результаті не призводило до бажаного результату – збільшення продуктивності культури. Запобігти цим небажаним наслідкам і посилити дію захисно- стимулюючої суміші можна шляхом підбору відповідних дозувань препаратів, які забезпечують синергічний ефект.

1.4 Макро- та мікроелементи, гормони та вітаміни

Однак, крім мікроорганізмів, синтетичних та природних біопрепаратів, регуляторами росту також є різні природні хімічні сполуки, макро- та мікроелементи та фітогормони.

Вивчення впливу сполук кремнію на рослини велися у різних країнах світу ще з минулого сторіччя. Було встановлено, що кремнієві добрива

позитивно впливають на культури рису, пшениці, ячменю, цукрової тростини, вівса, жита, сорго, кукурудзи, соняшнику, бобів.

В останні роки посилюється інтерес до використання кремнієвмісних сполук у найбільш доступній для рослин формі для обробки посівного матеріалу та позакореневих підживлень рослин у період вегетації.

Це, як і внесення кремнієвих добрив у ґрунт, надає позитивний вплив на розвиток багатьох культур, підвищує їх продуктивність та стійкість до несприятливим факторам, що покращує якість продукції, а при використанні спільно з пестицидами – дозволяє знизити норми їх витрати. Було встановлено, що кремній поглинається рослинами головним чином як мономерної ортокремнієвої кислоти, але може поглинатися і у вигляді низькомолекулярної форми колоїдної кремнекислоти та її ефіру. Кремній надходить у рослини у вигляді аніону кремнієвої кислоти (SiO_3^{2-}), а також $Si(OH)_3$, $Si(OH)_4$, різних ефірів та кислот. Для рослин доступні як природні, так і неприродні сполуки кремнію. Також кремній може поглинатися рослинами через листя у формі силікатів калію та натрію.

Хімічне регулювання найважливіших морфофізіологічних процесів здійснюють ендогенні фітогормони, що контролюють ріст та розвиток рослин.

З п'яти, раніше визнаних типів фітогормонів: ауксинів, цитокинінів, гіберелінів, абсцизової кислоти та етилену, а також відкритих пізніше брасиностероїдів та жасмонової кислоти, найбільший вплив на процеси росту молодих рослин надають перші три, що відносяться до гормонів-стимуляторів, хоча відомо, що ріст та розвиток рослини відбувається в результаті складної та постійної взаємодії всіх фітогормонів – і стимуляторів, і інгібіторів.

Їх баланс на певних етапах онтогенезу рослини визначає активність та спрямованість основних фізіологічних процесів, морфогенез та стійкість до несприятливих факторів довкілля.

вивчили дію кремнію на ріст рослин та активність ендогенних фітогормонів ярого ячменю сортів Біос-1 та Зазерський-85.

Встановили позитивну дію кремнію органічної (тетра-етоксисилан – ТЕС) та неорганічної (силікат натрію) форми росту рослин обох сортів ячменю.

У лабораторному досліді сполуки кремнію стимулювали ріст надземної

частини та кореневої системи рослин обох сортів ячменю, при цьому неорганічна форма кремнію в більшою мірою, ніж ТЕС, сприяла зростанню коріння. Водорозчинний кремній сприяв збільшенню вмісту вільних ауксинів у сорту Зазерський 85 на 43%, у сорти Біос 1 - на 32% та вільних гіберелінів - відповідно на 25 та 27% по по відношенню до контролю. В умовах вегетаційного досвіду дія двох форм кремнію на ріст рослин було близьким у сорту Біос 1, у сорту Зазерський 85 мала перевага обробкою силікатом натрію, який в середньому за роки дослідження сприяли збільшенню біомаси рослин у період сходи-кущіння на 22% по відношенню до контролю. (Сластя, Ложнікова, 2014).

На ріст рослин впливає не тільки наявність поживних речовин, але також дія ендогенних фітогормонів, які є невід'ємною частиною механізму сприйняття та передачі сигналів.

Інгібування росту рослин під впливом посухи не можна пояснити лише дефіцитом води, т.т. підтримання водного потенціалу за рахунок застосування тиску до коріння рослин не може повністю відновити швидкість росту рослин.

Такого роду результати свідчать про те, що ріст листя обмежується властивостями клітинної стінки, контрольованими гормонами.

Передбачається, що абсцизова кислота може служити сигналом, що йде від коренів, що регулює ріст паростків відповідно до стану середовища коренепроживання. Такого роду відповідь, очевидно, має адаптивне значення, т.т. зменшення площі листової поверхні скорочує втрати води з транспірацією.

Нещодавно отримані дані спростовують інгібуючий вплив АБК на ріст листя при дефіциті води і, навпаки, дають підставу припускати, що АБК необхідна задля збереження росту рослин за умов посухи. оцінили вміст цитокінінів, активність цитокініноксидази та ріст рослин пшениці Triticum durum при оптимальному режимі водозабезпечення та при відновленні нормального водозабезпечення після періоду тимчасового дефіциту води. Їхні результати показали, що дефіцит води сприяв зменшенню вмісту цитокінінів більшою мірою в коренях, ніж у паростках, інгібуючи ріст паростків. При нормалізації водозабезпечення у рослин, дефіцит води, рівень вмісту цитокінінів поступово відновлювався, супроводжуючись збільшенням

відносної швидкості росту паростків, але абсолютну величину накопичення сухої маси та маси паростків в кінці експерименту дослідні рослини відставали від контрольних. Введення цитокінінпродукуючих мікроорганізмів у прикореневе середовище дослідних рослин призводило до значного збільшення вмісту цитокінінів головним чином у пагонах, але не в корінні. У інокульованих рослин спостерігали максимальну відносну швидкість ріст листя.

За абсолютною величиною накопичення сирої біомаси та сухої маси втечі в кінці експерименту інокульовані рослини не поступалися контрольним і достовірно перевершували неінокульовані рослини.

Таким чином, при зміні стресових умов на більш сприятливі рослини потребують надходження додаткових цитокінінів, джерелом яких можуть бути мікроорганізми ризосфери.

Також регуляції життєдіяльності рослин протягом усього онтогенезу важливу роль відіграють цитокініни. Вони надають різноманітний вплив на ріст, розвиток та морфогенез рослин завдяки активному впливу на метаболізм. Однією з ключових функцій Цитокініну є регуляція біогенезу і функціонування хлоропластів.

Вони беруть участь у регуляції ультраструктури етіопластів та хлоропластів, синтезу білків хлоропластів, активності функціонуючих у хлоропластах ферментів, насамперед черга рибульозобіфосфаткарбоксилази, накопичення хлорофілу і каротиноїдів і, зрештою, інтенсивності фотосинтезу. Цитокініни мають яскраво виражені ростстимулюючими та антистресовими властивостями щодо різних за природою несприятливих факторів середовища, тому вони представляють великий інтерес для практичного рослинництва. Особливо важливою є їхня властивість зберігати структуру та функціональну активність хлоропластів та процесів фотосинтезу в стресові умови. Послідовність реакцій індукування цитокінінами неспецифічної стійкості рослин поки не з'ясовано, на необхідність їх вивчення вказує практика: протягом багатьох років синтетичні аналоги цитокінінів успішно застосовують у сільському господарстві.

Наприклад, обробка рослин картоліном сприяє збільшенню їх

урожайності. та підтримці в них високої активності білоксинтезуючої системи та фотосинтетичного апарату в умовах дефіциту вологи, що свідчить про актуальності детального вивчення механізмів протекторної дії цитокінінів для підвищення стійкості та продуктивності культури пшениці.

досліджували вплив цитокініна 6- бензиламінопурину на стійкість паростків пшениці Triticum aestivum L. до високих концентраціям NaCl.

Передобробка паростків розчином 4.4 мкм цитокініну сприяла запобіганню зрушенням у стані їх гормональної системи, індукованих 2%-ним NaCl, що помітно зменшило ступінь ушкоджуючої дії стресу на їх показники росту.

Про захисну дію передобробки цитокініном 6-бензиламінопурином на паростки в умовах сольового стресу свідчило суттєве зменшення рівня перекисного окиснення ліпідів та екзоосмосу електролітів

Останнім часом для підвищення якості круп'яних культур та утримання в них біологічно активних речовин (вітамінів) використовують регулятори росту, серед яких слід зазначити Люрастим та Модус.

Показали високу ефективність застосування регулятора росту Люрастиму для отримання рутину з насіння гречки посівної Fagopyrum esculentum Moench сортів Молва та Темп. Препарат має імунопротекторні та рістрегулюючими властивостями при незначній нормі витрати.

Застосування даного регулятора на рослинах гречки дозволило не тільки збільшити вміст рутину в насінні, але й масу насіння з 1 $м^2$. Зазначили, що застосування регулятора росту Модусу з метою одержання рутину є доцільним лише на рослинах гречки сорту Темп.

На практиці так само широко використовується індолілмасляна (індолілбутанова) кислота як дешевий синтетичний аналог природного фітогормону – ауксину (індолілоцтової кислоти, ІВК). Її аналоги - сполук типу 2.4-Д, 1-НУК впливають на рослини подібно до ІВК, проте діють у менших концентраціях і більше довго, тому що не руйнуються і не зв'язуються в тканинах так швидко, як ендогенна ІУК.

навели порівняльні дані щодо випробування на насінні зернових культур нових аналогів заміщеної індолілмасляної кислоти - солей 3-діалкіламіно-4-

гідроксибутанової кислоти.

Встановили, що деякі нові сполуки перевершують за рівнем ріст регулюючої активності гумат натрію.

Важливу роль у регуляції росту, розвитку та адаптації рослин до умов проживання грає один із фітогормонів етилен.

Доступність етиленпродукуючих препаратів (наприклад, Етрела, Гідрела і т.д.), а також інгібіторів чутливості до етилену (наприклад, 1-метилциклопропену) дозволяє впливати на життєво важливі функції рослинного організму в необхідному для людини напрямку. Тим не менш, потенційні можливості, які відкриває здатність цих сполук впливати на рослини, значно ширше, ніж їх область реального застосування на практиці зараз. Обмеженість їх використання може бути пов'язана зі спрощеним уявленням про механізм дії етилену на рослини. Домінує думка, що етилен є інгібітором ріст. Цей постулат не враховує відомостей про здатність етилену стимулювати ріст рослин за деяких впливах (наприклад, затоплення та затінення).

Було показано, що стимулююча дія 2,4-Д (2,4-дихлорфен-оксіоцтової кислоти) на розтяг відрізків колеоптилів кукурудзи опосередковано рістт продукції етилену.

На думку деяких дослідників, уявлення про етилен як інгібітор росту базується на експериментах, у яких рослини піддавали впливу надлишкових концентрацій етилену.

При використанні низьких концентрацій етилену цей гормон надавав рістстимулюючу дію. Неоднозначність відомостей про здатність етилену впливати на ріст рослин вказує на необхідність подальшого вивчення дії етилену на рослини.

Провели порівняльне вивчення росту паростків, коренів та вмісту, ендогенних цитокінінів у рослин арабідопсису дикого типу та мутантних рослин (ETR-1), що втратили чутливість до етилену Втрата чутливості рослин до етилену призводила до інгібування накопичення біомаси коренів та підвищення вмісту в них цитокінінів у порівнянні з рослинами дикого типу.

В результаті було зроблено висновок про те, що етилен необхідний для підтримки накопичення маси коріння, і це може бути пов'язане з його здатністю обмежувати накопичення цитокінінів у рослинах. З іншого боку, вплив

цитокінінів на нагромадження біомаси коренів, мабуть, не пов'язане з етиленовим сигналінгом.

1.5 Водні витяжки

З'ясували, що використання витяжки з препарату біогумус «АгроСпас» на посівах ярої пшениці підвищувало її врожайність та якість зерна, збільшувала вартість валової продукції та, враховуючи невисоку вартість самого препарату та малі норми його внесення було економічно вигідно.

Досліджували водні витяжки з коропометних компостів і гетероауксину як стимулятор росту способом замочування коріння сходів сосни при їх пікіруванні, яке необхідно при посіві насіння зі схожістю менше 95% і висівання 2-3 насіння в комірку. Результати досліджень показали, що сіянці, пікіровані без стимуляторів, мають найнижчі показники всіх параметрів. У не пікірованих сіянців, порівняно з ними, висота більша на 21,9 % (відмінність достовірно), обсяг стволика – на 67,0 %, вихід стандартних – на 29,2 %. При пересадці сходів у порожній осередок збільшується щільність субстрату, знижується його аерація, що негативно впливає на фізіологічні процеси та ріст сіянців.

Досліджували вплив двох видів декоративних інтродуцентів методом біопроб у водних витяжках зростаючих концентрацій. Було виявлено, що екстракти з шипшини зморшкуватої виражають пригнічуючу дію на паростки вівса, у той час як витяжка з глоду. такого ефекту не має.

З'ясували, що використання органічних та мінеральних речовини, що містяться в вермікомпостах і гірських породах їх водорозчинна форма, позитивно впливає на посівні якості, ріст і розвиток рослин, їхню стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища. Вони довели стимулюючі властивості водних витяжок з гірських порід: глинистої грунту, глауконітового піску та фосфоритів на посівні якості насіння зернових культур

та вплив водорозчинних органомінеральних речовин на енергію проростання, схожість насіння на прикладі ячменю голозерного та покритозерного.

1.6 Біологічно активні сполуки Ganoderma lucidum (Трутовика лакованого)

Оцінили протипухлинну активність грибів на прикладі трутовика лакованого в клітинній культурі Hep-2 (епідермальна карцинома гортані). Дослідження підтвердили той факт, що полісахариди грибів та їх комплекси білків мають протипухлинні властивості. Вони також припустили, що, оскільки багато зразків, характеризувалися високими показниками придушення реплікації вірусів грипу, герпесу, ВІЛ-1 у клітинних культурах, то полісахариди та їх в цьому процесі беруть участь комплекси з білками.

Розглянув історію та сучасний стан використання продукованих грибами базидіоміцетами речовини у терапії раку. Перерахував молекулярні мішені раку, пов'язані з його базовими аспектами – мітогенною гіперактивністю, ухиленням від апоптозу, неоангіогенезом, клональною гетерогенністю. Показав, що грибні метаболіти можуть бути задіяні в успішному впливі практично на всі основні ракові мішені. Детально розглянуто опосередковане природними кілерними клітинами онкостатичну дію грибних Р-глюканів Показав властивості ряду грибних метаболітів (хінони, терпеноїди) інгібувати протеїнкінази, циклін-залежні кінази, рецептори епідермального та ендотеліального факторів росту, хемокін NF-kB та металопротеїнази, що веде до арешту клітинного циклу ракових клітин, гальмування неоангіогенезу, розблокування проапоптотичних шляхів та гальмування пухлинної інвазії.

Згадуються гриби - продуценти вітальних отрут та спосіб адресної доставки токсину до ракової тканини. Обговорюються перспективи досліджень лікарських властивостей базидіальних грибів.

Показано необхідність порівняльного вивчення впливу

низькомолекулярних інгібіторів проліферативних шляхів на диференційовані та стовбурові ракові, а також здорові проліферуючі клітини у світлі уявлень про циклозалежну хіміотерапію.

Обґрунтовується необхідність профілювання видів грибів за співвідношенням імуностимулюючі та протизапальні активності. Названо нові перспективні види, що поєднують імуностимулюючі та протизапальні властивості - Taiwanofungus camphoratus та Piptoporus betulinus. Обговорюються онкопревентивні властивості базидіальних грибів

Вивчили протипухлинні властивості екстрактів вегетативного міцелію трутовика лакованого Ganoderma lucidum, отриманого в умовах зануреної культури Результати внутрішньочеревного введення досліджуваних препаратів показали, що водні екстракти зануреного міцелію Ganoderma lucidum мають протипухлинні властивостями, гальмуючи розвиток пухлинної тканини та збільшуючи тривалість життя мишей з щепленою лімфомою. Наявність протипухлинних властивостей препаратів- сирців міцелію G. Lucidum залежить від способу культивування гриба та екстракції його міцелію.

Поєднання одноразового введення низької дози циклофосфаміду з тривалим введенням екстракту міцелію Ganoderma lucidum посилювало протипухлинний ефект циклофосфаміду.

Провели підбір живильного середовища для гриба трутовика лакованого, на якій міцелій мав би високу швидкість росту. Було проведено дві серії експериментів. У першому контролем служило середовище, що містить 15% зернового вівсяного відвару. У досліді - середовище містило 45% зернового вівсяного відвару, швидкість росту становив 6,2мм/доб, що у 1,4 разу вище, ніж у контролі.

Ростовий коефіцієнт збільшився в 4 рази порівняно з контролем та склав 140%. У другій серії експериментів контрольне середовище містило відвар листя в концентрації 1,5%. Швидкість росту на дослідному середовищі з 4,5% відвару листя становила 6,2 мм/доб, що у 1,6 разу вище, ніж у контролі, а ростовий коефіцієнт у 4,5 рази вище контрольного та становив 162%. У наступній серії експериментів було досліджено швидкість росту міцеліальної культури трутовика лакованого Ganoderma lucidum на зерновому субстраті. Висіви проводили з експериментальних чашок Петрі на зерно (овес) в молочних пляшках з додаванням крейди та гіпсу. Пляшки поміщали в термостат, інкубували при 250 С протягом 21 діб, при цьому вимірювали лінійний ріст міцелію.

У ході експерименту було встановлено, що швидкість росту міцелію Ganoderma lucidum при пересіві з контрольного зразка (агаризована сусло середа 40 по Баллінгу) на зерновий субстрат склав 0,42 мм/добу, при пересіві з середовища, що містить 4,5% зернового відвару 1,0 мм/доб, а при пересіванні з агаризованого середовища 45% листяного відвару швидкість росту становила 0,95 мм/доб. Таким чином, швидкість росту в експериментальних зразках перевищувала контрольні у 1,34-1,46 рази відповідно, ростовий коефіцієнт склав 168–178%. (Польських та ін., 2004).

1.7 Біологічно активні сполуки Pleurotus ostreatus (Глива устрична)

Навели дані щодо вмісту груп біологічно активних речовин – білків (до 36%), вуглеводів (до 35%), ліпідів (до 12%), вітамінів (тіамін, рибофлавін), нуклеїнових кислот, біофлавоноїдів - у біомасі глибинного міцелію гливи звичайної, рожевої та лимонної. Отримані ними результати свідчили про перспективність використання міцелію базидіоміцетів роду PLeurotus ostreatus як джерела білка, збагаченого біологічно активними речовинами.

Проаналізували дані літератури, що характеризують харчові, лікувальні та екологічні властивості гриба гливи устричної Pleurotus ostreatus. Глива - повноцінний продукт харчування, що забезпечує потреби організму людини в

білках, вуглеводах, жирах, вітамінах та мінеральних солях. У білках плодових тіл гливи міститься 18 амінокислот, вісім з яких незамінні (ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, триптофан, треонін, валін).

Лікувальна цінність грибів характеризується вмістом водорозчинних (тіамін B_1, рибофлавін B_2, ніацин B_5, РР, піридоксин B_6, біотин B_7, аскорбінова та пантотенова кислота) та жиророзчинних (кальциферол, ергостерол, токоферол) вітамінів. Позначено можливість значного підвищення ефективності використання відходів сільського господарства за рахунок отримання плодових тіл, а також подальшого застосування субстрату після плодоношення в рослинництві та тваринництві. (Олексієнко, Полішко, Винников, 2010).

Встановили, що в процесі росту міцелію гливи звичайною на твердому субстраті (соломі злакових) відбувається значне збільшення (у 2-3 рази) вміст у ньому білка.

Одночасно за рахунок целюлолітичної та лігнінолітичної активності гриба відзначається зниження вмісту в субстраті сирої клітковини та лігніну, що вказують на можливість значного збільшення кормової цінності відпрацьованого субстрату порівняно з вихідною соломою. Спиртові екстракти відпрацьованого субстрату гливи устричною виявляють виражені антиоксидантні властивості. Субстрат твердофазний культури гриба Pleurotus ostreatus, що є відходом виробництва плодових тіл цього гриба може стати перспективним для найкращими створення нових кормових добавок для сільськогосподарських тварин на підставі зіставлення середньої величини лінійного приросту колонії чистої культури гриба гливи устричної (Pleurotus ostreatus) у стандартних умовах зі швидкістю споживання кисню, виміряного встановили, що культуральні властивості та лінійні розміри приросту колонії за певний проміжок часу не можуть бути використані як єдиний критерій оцінки якості культури Вони встановили, що оцінка фізіологічної активності біомаси є необхідним критерієм у комплексі вимог, які пред'являються до якості чистої культури, і визначення величини дихальної активності цілком

можливо об'єктивним критерієм оцінки фізіологічного потенціалу біомаси Включення у склад поживних середовищ джерел целюлози та інших рослинних полімерів позитивно впливає як на морфологічні, так і на фізіологічні властивості культури. За результатами вимірювань лінійних розмірів колоній індукторами генеративної активності, використаними в експерименті, є гідролізний лігнін, лушпиння соняшника та висівки пшеничні.

За результатами визначення швидкості споживання кисню найкращими індукторами фізіологічної активності є висівки пшеничні, подрібнені листя каштану та лушпиння соняшника.

Провели дослідження з вивченню впливу відпрацьованого грибного субстрату гливи устричної на формування врожаю картоплі ранніх сортів за умов західного регіону. Виявили, що застосування відпрацьованого грибного субстрату Pleurotus ostreatus призводить до зменшенню захворювань картоплі на 5-7%, сприяє збільшенню врожайності 30%, а також позитивно впливає на зберігання картоплі. Встановлено оптимальні параметри пророщування та прогрівання бульб перед посадкою.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти дослідження

- Вишинка устрична Глива вустрична - їстівний гриб роду Pleurotus сімейства Pleurotaceae. Латинська назва: Pleurotus ostreatus.

Морфологія плодових тіл. Капелюшок округлий, м'ясистий, суцільний, з тонким краєм; форма вуховидна, раковиноподібна або практично кругла. У молодих грибів капелюшок випукла з загорнутим краєм, пізніше - плоска або широковоронкоподібна з хвилястим або лопатевим краєм.

Поверхня капелюшка гладка, глянсова, часто хвиляста. При виростанні в вологих умовах капелюшок гриба часто покритий міцеліальним нальотом. Колір капелюшка може змінюватися від темно-сірого або бурого у молодих грибів, до попелясто-сірого з фіолетовим відтінком у зрілих грибів, а з часом вицвітаючи до білуватого, сірого або жовтуватого.

Ніжка коротка, щільна, суцільна, ексцентрична або бічна, циліндрична, звужена до основи, часто вигнута, 2-5 см завдовжки і 0,8-3 см завтовшки. Поверхня ніжки біла, гладка; у основи бура і злегка повстяна. У старих грибів ніжка стає дуже твердою. Платівки середньої частоти та рідкісні, 3-15 мм шириною, тонкі, низхідні по ніжці, біля ніжки з анастомоз (перемичками); у молодих грибів білуваті, з віком жовті або сірі. Споровий порошок білий або рожевий.

Екологія та поширення. Дереворуйнуючий гриб-сапрофіт (ксилофіт), широко поширений у лісах помірної зони. На деревних стволах зустрічається досить високо над землею.

Часто росте густими пучками з 30 і більше плодових тіл, що зростаються у основи, і утворює «багатоярусні конструкції». Добре переносить від’ємні температури. У холодний сезон може з'являтися у травні-червні.

- Трутовик лакований (Ganoderma lucidum) Трутовик лакований Ганодерма лакована (Ganoderma lucidum) - різновид грибів із роду Ganoderma

сімейства Ganodermataceae.

В силу своїх лікувальних властивостей, гриб має і низку інших назв: Лінчжі, Рейші, Маннентаке.

Морфологія плодових тіл. Капелюшок трутовика лакованого плоский, за формою що нагадує витягнуте подовгасте яйце. Середній діаметр її становить 8-20 сантиметрів.

Поверхня капелюшка гладка та блискуча. Її колір її колір може варіювати від червоного, фіолетового, бурого майже до чорного кольору. На капелюшку можна побачити добре помітні численні кільця росту. Гриб має дивовижну особливість: вбирати у себе різне сміття, листочки, гілочки, голочки. М'якуш плода має охристе забарвлення. За структурою він спочатку губчастий, потім стає щільним дерев'янистим. На смак та запах він нейтральний. Ніжка може бути як короткою, так і подовженою. Її висота 5-25 сантиметрів, а товщина 1-3 сантиметри. Внутрішня частина плодового тіла гриба являє собою короткі охряні трубочки з маленькими порами. Споровий порошок має коричневе фарбування.

Екологія та поширення. Трутовик лакований поширений у помірних кліматичних широтах та у субтропіках. Зустріти його можна практично на будь-якому континенті та у багатьох країнах світу.

Селиться він на деревині мертвих дерев, переважно листяних. Також може рости в основі, ослабленого або дерева яке гине. Харчується продуктами розкладання, сприяє швидкому гниттю деревини та руйнує її. Також може селитися на пні або виростати на корінні дерев, розташованих під невеликим шаром ґрунту.

- Ярова пшениця сорту Іргіна. Рід – Triticum Сім. - Poaceae

Пшениця сорту Іргіна селекційна сорт ранньостиглий, вегетаційний період 60-70 днів. Висота рослин 60-94см.

Сорт стійкий до вилягання, осипання та проростання на корені, середньостійкий до посухи. Сорт Іргіна схильний до поразки пилової сажки, бурої іржі, кореневими гнилями.

Зерно від дрібної до середньої крупності. Маса 1000 зерен 30-35г. За якістю зерна сорт віднесений до цінних пшениць. Загальна склоподібність 51-85%, вміст білка 14,0 19,5%, масова частка клейковини в борошні 24,6-49,2%, показник ІДК-1 70-80 е.п., сила борошна 290-534 е.а., обсяг хліба зі 100г борошна 860-1200 мл. Загальна хлібопекарська оцінка 3,2-4,6 бали.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Культивування грибів на пивній дробині

Міцеліальну масу грибів Гливи устричної та Трутовика лакованого для дослідів вирощували на субстраті, що містить пивну дробину, пивні дріжджі та крейду.

Вологість готового субстрату становила 75%. Після інокулювання субстрату чистою культурою гриба посудину поміщали в термостат і інкубували при температурі +28^{o}C протягом 14 діб. до повного заростання субстрату міцелієм.

Після повного заростання субстрату міцелієм біомасу разом із субстратом висушували у сушильній шафі при t = +80^{o}C протягом 2 годин.

Для визначення швидкості радіального росту міцелію Гливи устричної та Трутовика лакованого на вищевказаному субстраті, суміш з пивної дробини,

пивних дріжджів і крейди поміщали у чашки Петрі. Субстрат ущільнювали. По центру поміщали агаровий блок із міцелієм гриба діаметром 2 мм. Чашки поміщали в термостат при температурі +28^{o}С. Щодоби проводили вимірювання діаметра колонії грибів. Повторність досліду 3-и кратна.

По результатам вимірювань будували графіки приросту діаметра колоній грибів, швидкість радіального ріст виражали як тангенс нахилу прямого ріст міцелію.

2.2.2 Одержання екстрактів з міцеліальної біомаси

Отримані проби сирої та висушеної грибної біомаси подрібнювали, поміщали у колби і потім заливали в першому випадку дистильовану H_2O у співвідношенні 1 до 10, у другому - водно-спиртову суміш в тому ж співвідношенні і поміщали в термостатований шейкер на 2 години при температурі 50°С. Після інкубації завись фільтрували.

Для проведення першої серії біотестів використовували вихідний екстракт та його розведення у 10 разів. У другій серії біотестів досліджували активність водно-спиртових витяжок: вихідних концентрованих екстрактів та їх розведень: 10^{-1}; 10^{-2}; 10^{-3}.

2.2.3 Постановка біотесту з насінням пшениці

Зерна ярої пшениці поміщали 25 штук у пеніцилінові флакони та заливали по 5 мл підготовленими серіями робочих розведень екстрактів. Через 30 хв. розчини зливали, а насіння розкладали по чашках Петрі між шарами фільтрувального паперу, змоченого у дистильованій воді. Усього було п'ять повторностей у кожному варіанті.

Всі чашки Петрі з насінням були накриті щільним папером для перешкоджання проникнення світла, щоб зростання відбувалося без фотосинтезуючого процесу. Через 7 діб проводили облік схожості та зеленої маси проростків пшениці.

Про наявність або відсутність ефектів судили по різниці показників у варіантах порівняно з контролем (замочування у дистильованій воді), вираженої у відсотках.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Швидкість радіального росту міцелію базидіальних грибів на відходах пивоваріння

Ауксини, що утворюються у процесі метаболізму грибів, виявляють стимулюючу дію на ріст та розвиток рослин.

У природі ауксини зазвичай містяться в точках росту та беруть участь у процесах росту рослин, проростання насіння та тропізмах.

Гібереліни є специфічними стимуляторами росту, що утворюються грибами. Однією з характерних рис біологічної дії є подовження стебла без збільшення кількості міжвузлів. Ця властивість найбільш чітко проявляється у карликових сортів рослин.

Подовження міжвузлів при обробці гібереліліновими веде до зменшення діаметра стебла та числа судинно-волокнистих пучків. Також, може спостерігатися стимуляція росту вусиків, зміна форм листя, затримка формування листя, посилення обертального руху стебел та інші властивості залежно від концентрації.

Гібереліни можуть викликати збільшення бічних пагонів і міжвузлів на них і навпаки, скорочення числа бічних пагонів та подовження головного відгалуження.

Поряд з вираженою дією гібереліну на зміну морфології рослин, він впливає на багато сторін обміну речовин - зміна вмісту вуглеводів, азотистих речовин, активність ферментів, змінює активність фотосинтезу. Проте характер та рівень зазначених змін залежить від дози гібереліну та умов харчування рослин.

Таким чином, гібереліни, продукти метаболізму певних видів грибів, представляють специфічну групу рістактивізуючих речовин, відмінних від ауксинів. Під впливом гібереліновими збільшується утворення ауксинів у рослинах.

Гриби по відношенню до вітамінів можуть бути ауксоавтотрофами (в процесі життєдіяльності синтезувати вітаміни), або ауксотрофами (для росту їм необхідні вітаміни).

Вітаміноутворення грибів стимулює коренеутворення рослин. Деякі вітаміни, синтезовані грибами в залежності від умов росту, можуть накопичуватися в міцелії грибів.

Порівнюючи активність росту двох видів грибів Гливи устричної та Трутовика лакованого (Рейші) видно, що останній має більш активний ріст міцелію, показуючи результат 0,172мм/с, у той час як показник росту Гливи устричної становив 0,115 мм/с. Швидкість росту міцелію обчислювали через тангенс кута нахилу.

Таким чином, результати експерименту свідчать про те, що Трутовик лакований є більш технологічною культурою гриба, так як відрізняється більшою швидкістю колонізації субстрату, що складається з пивної дробини, пивних дріжджів та крейди, отже, дозволяє скоротити терміни отримання сировини для виробництва біологічно активних витяжок – основи стимулятора росту рослин.

3.2 Ростостимулююча активність водних та водно-спиртових витяжок, отриманих з міцеліальної біомаси

Результати біотестів з насінням ярої пшениці, оброблених водними екстрактами, одержаними з міцеліальної маси грибів, показали наступне.

Обробка насіння пшениці водними витяжками із висушеної та сирої біомаси Трутовика та Гливи зумовила тенденцію до збільшення схожості насіння. При цьому найбільш висока схожість насіння пшениці була відзначена у варіанті із замочуванням насіння у варіанті з використанням вихідної концентрації водного екстракту, отриманого з міцеліальної маси Трутовика, а також у варіанті з використанням його 10^{-1} розведення.

Примітно, що нерозбавлений водний екстракт з міцеліальної маси Гливи устричної надав статистично значуще 62% інгібування проростків пшениці в порівнянні з контролем, ймовірно, через надмірно високий вміст у нерозведений екстракт біологічно активних сполук. Зелена маса пшениці в

варіанті з використанням водного екстракту, розведеного в 10 разів, була на рівні контрольного варіанта.

Обробка насіння пшениці як вихідним, так і розбавленим у 10 разів водним екстрактом з міцеліальної маси Трутовика лакованого, забезпечила тенденцію до 7% 8% збільшення зеленої маси проростків пшениці по відношенню до контролю відповідно.

У біотесті з екстрактами, отриманими з сирої міцеліальної маси грибів, позитивний вплив на схожість насіння мали лише екстракти з Глива. При цьому найбільш висока схожість пшениці була відзначена у варіанті із замочуваним насіння в нерозбавленому водному екстракті з міцеліальної маси Гливи. Обробка насіння водними витяжками із висушеної міцеліальної маси трутовика сприяла зниження схожості з 90,4% у контролі до 83,2 та 84,8%.

Зелена маса пшениці у варіантах із застосуванням нерозведених екстрактів висушеної міцеліальної маси Гливи та Трутовика, як і у разі використання нерозведених водних екстрактів із сирої міцеліальної маси Гливи, була нижчою або лише на рівні контролю. Незначне збільшення зеленої маси паростків було зазначено у варіанті з використанням розведеного в 10 разів екстракту з Гливи.

Оскільки результати першої серії біотестів з водними екстрактами, отриманими з сирої та висушеної міцеліальної маси Гливи та Трутовика, використаними у вихідній концентрації та в 10-ти кратному розведенні не продемонстрували суттєво стимулюючого ефекту на збільшення зеленої маси паростків, у другій серії біотестів було вирішено досліджувати активність водно-спиртових екстрактів у значно нижчих концентраціях: 1: 100 та 1:1000.

Результати другої серії біотестів показали, що передпосівне замочування насіння пшениці у водно-спиртових витяжках із сирої біомаси грибів забезпечує помітне збільшення схожості насіння та ріст ваги коріння та зеленої маси паростків пшениці.

При цьому максимальна різниця з контролем по зеленій масі була

відзначена в варіантах з використанням 1000-кратного розведення екстракту з

Трутовика та 100- кратного розведення екстракту з Гливи. По відношенню до маси коріння найбільш ефективними виявилися варіанти з 1000-кратним розведенням екстракту з Гливи та 100-кратним розведенням екстракту із Трутовика.

Як і в попередній серії біотестів, використання водно-спиртових екстрактів 10-кратному розведенні зумовило інгібування паростків пшениці. У даній серії біотестів усі використані розведення вихідних водно-спиртових екстрактів як з Гливи, так і з Трутовика, сприяли збільшенню схожості насіння пшениці. При цьому найбільша схожість була відзначена у варіанті з замочуванням насіння у водно-спиртовому екстракті, отриманому з міцеліальної маси Гливи у розведенні 1:10 та 1:1000.

Таким чином, результати лабораторних випробувань активності водних та водно спиртових витяжок із сирої та висушеної біомаси грибів показали, що в цілому водноспиртові витяжки з біомаси грибів надають більш виражений стимулюючий вплив, ніж водні, забезпечуючи більше збільшення схожості насіння та показників зеленої маси паростків пшениці. При цьому найбільша дія водно-спиртова. витяжки з міцеліальної біомаси надають на збільшення зеленої маси проростків.

Рістстимулюючий ефект на паростки пшениці надають екстракти, використовуються тільки в 100- та 1000-кратному розведенні. Застосування водно-спиртових екстрактів у 10-ти кратному розведенні обумовлює інгібування росту паростків пшениці.

3.3 Вплив періоду зберігання на рістстимулюючу активність водно-спиртової витяжки

Однією з важливих технологічних властивостей будь-якого біопрепарату є здатність підтримувати високий рівень біологічної активності у процесі зберігання.

Стимулятор росту рослин високої якості не повинен знижувати свою активність більш ніж на 10% протягом півроку зберігання у режимі низьких позитивних температур (+5^{o}C...+7^{o}C).

Оскільки за рівнем рістстимулюючої активності водно-спиртові екстракти, отримані з міцеліальної біомаси Гливи устричної та Трутовика лакованого (Рейші) розрізнялися незначно, а швидкість колонізації субстрату, що містить пивну дробину, міцелієм Трутовика був майже вдвічі вищий, ніж міцелія Гливи, саме екстракт з Трутовика, як найбільш технологічного гриба, був обраний для перевірки його стійкості при зберіганні за умов низьких позитивних температур (5^{o}C).

Аналіз біологічної активності водно-спиртового екстракту, отриманого з міцеліальної маси Трутовика лакованого, після 6 місяців зберігання показав, що екстракт, при його розведенні в 100 і 1000 разів, як і раніше володіє рістстимулюючою активність щодо коренів паростків пшениці, забезпечивши 17% і 15% збільшення маси коріння по відношенню до контролю відповідно.

По відношенню до зеленої маси паростків активність усіх досліджених концентрацій екстракту виявилася лише на рівні контролю.

Аналіз схожості насіння пшениці, обробленого екстрактами з міцеліальної маси Трутовика, показав, що, незважаючи на 6 місяців зберігання, всі досліджені розведення екстракту сприяли збільшенню схожості насіння.

Таким чином, результати біотесту з насінням ярої пшениці свідчать про те, що в цілому водно-спиртові екстракти з лакованого Трутовика навіть після 6 місяців зберігання при 5^{o}C мають рістстимулюючу активність, яка найбільш яскраво проявляється по відношенню до показників схожості насіння та маси коріння пшениці.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ СТРАВ З ВІДВАРЕНИХ ТА ПРИПУЩЕНИХ З ОВОЧІВ, КАРТОПЛІ ТА ГРИБІВ У ЛІКУВАЛЬНІЙ КУЛІНАРІЇ

Варіння та припускання овочів є основними прийомами в лікувальній кулінарії.

Картопля та коренеплоди варять очищеними, повністю (крім буряків); білокачанну капусту - нарізану часточками, кольорову та брюссельську - розібрану на кочешки; кукурудзу - не знімаючи листя з качанів; стручки квасолі - розрізаними на 3-4 частини. Овочі закладають у гарячу підсолену (10 г солі на 1 л води, крім дієт №7, №10) воду (0,6-0,7 л на 1 кг овочів) так, щоб шар води був на 1-1½ см вище.

Варять при слабкому кипінні, закривши кришкою до готовності: картопля - 20-30 хв; морква, брукву, ріпу - 25-30 хв. З готових овочів зливають відвар (використовують для супів та соусів), а овочі підсушують при дуже слабкому нагріванні.

Буряк варять у шкірці без солі (з сіллю вона набуває неприємного смаку) протягом 1 години, а потім коренеплоди заливають холодною водою і витримують у ній 30-60 хв.

Зелені овочі (стручки бобових, шпинат, брюссельську капусту та ін.) для збереження кольору варять у великій (3-4 л на 1 кг) кількості води при бурхливому кипінні, не закриваючи кришками котлів. Заморожені овочі закладають у киплячу воду, не розморожуючи; сушені - попередньо замочують у холодній воді на 1-3 години і в ній варять.

Варіння виготовляють у котлах з нержавіючої сталі, що мають потовщене дно; посуд підбирають за обсягом овочів, щоб над продуктом залишалося менше повітряного простору (кисень повітря сприяє окисленню вітаміну С).

Для варіння на пару очищені повністю або нарізані часточками або кубиками овочі поміщають на решітку пароварочного котла, посипають сіллю (простір під решіткою заповнено окропом), котел щільно закривають кришкою і варять до розм'якшення з урахуванням термінів варіння.

Готові овочі мають бути м'якими, але не деформованими; бульби картоплі - цілі або трохи розварилися; коренеплоди та картопля без «вічок» та темних плям; капуста форми, що збереглася, без запаху парених овочів; колір, властивий коренеплодам: у білокачанної капусти - від білого до кремового, брюссельської - яскраво-зелений або злегка бурий, у кольорової - кремові суцвіття, без потемнілих включень.

Відварені овочі слід швидко продати (допускається зберігання на марміті трохи більше 1 години). Використовують як гарнір, самостійну страву та як напівфабрикат для пюрованих овочевих страв на дієти №1б, №1, №4б, №4в, №5а, №5п, №13.

Для припускання овочі нарізають часточками, кубиками, кладуть у сотейник шаром не більше 20 см, а кабачки, гарбуз - 10-15 см, додають масло (20-30 г на 1 кг), заливають окропом (вода, молоко, бульйон - 20) -30% до маси овочів), солять і припускають під закритою кришкою.

Кабачки, гарбуз, помідори, що легко виділяють сік, припускають без додавання рідини. Овочі доводять до кулінарної готовності (коренеплоди та капусту - 25-30 хв; гарбуз і кабачки - 15-20 хв), не допускаючи википання рідини, яку не зливають, а використовують разом із стравою.

Припускають окремі види овочів або їхню суміш. У першому випадку овочі припускають окремо, а потім змішують і прогрівають у соусі (молочному або сметанному).

При спільному приготуванні овочів спочатку припускають коренеплоди, потім з огляду на терміни їх варіння закладають гарбуз, кабачки і консервований зелений горошок.

Ріпу, брукву та деякі сорти ранньої білокачанної капусти, що містять глікозиди, попередньо бланшують для видалення гіркоти. Допущені овочі заправляють молочним соусом, вершковим або олією.

Готові овочі мають бути правильної форми, однакового розміру; консистенція м'яка; колір, властивий овочам; не допускається запах підгорілого

молока та овочів; можуть бути частково розварені. Допущені овочі включають в меню дієт №2, №3, №4в, №5, №6, №7, №8, №9, №10, №10с, №11, №15.

З метою механічного та хімічного захисту шлунково-кишкового тракту овочі використовують у протертому вигляді, насамперед у дієтах № 1б, № 1, № 2, № 4б, № 4в, а також № 5а, № 5п, № 10а, № 13. Овочі відварюють (дієти № 1б, № 1, № 5а, № 10а, № 13) або припускають і протирають (через протирочні пристрої) гарячими, заправляють олією, молочним або сметанним соусом.

Для покращення смаку, підвищення харчової цінності та дієтичних властивостей доцільно приготування змішаних, пюре (морквяно-картопляного, картопляного з гарбузом), а також додавання протертих фруктів. З пюрованих овочевих мас готують також пудинги та суфле, які потім варять на парі. На дієти №7, №8, №10 овочі готують без солі, на дієти №8, №9 цукор замінюють сорбітом або ксилітом.

Готові овочі та вироби з них повинні відповідати наступним вимогам: консистенція однорідна, без шматочків непротертих продуктів, ніжна, у картопляного пюре - пишна: колір, властивий овочам, без темних включень; смак та запах овочів з ароматом молока, вершкового масла; не допускається запах підгорілого молока; у суфле (пудингів) ніжна та пишна консистенція; вироби зберігають форму.

Фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час теплової обробки.

Білки. За температури 70^0С відбувається коагуляція (згортання) білків. Вони втрачають здатність утримувати воду (набухати), тобто. із гідрофільних стають гідрофобними, при цьому зменшується маса продукту. Частково руйнується третинна і вторинна структура білкових молекул, частина білків перетворюється на поліпептидні ланцюжки, що сприяє кращому розщепленню протеазами шлунково-кишкового тракту. Загальні втрати білка при тепловій обробці становлять від 2 до 7%. При сильному нагріванні на поверхні продукту відбувається деструкція крохмалю, і йдуть реакції між цукрами та амінокислотами з утворенням меланоїдів, які надають скоринці темного кольору, специфічного аромату та смаку.

Жири. При нагріванні жир із продуктів витоплюється. Харчова цінність його знижується через розпад жирних кислот. Так, втрати лінолевої та арахідонової кислот становлять 20-40%.

Вуглеводи. При нагріванні крохмалю з невеликою кількістю води відбувається його клейстеризація, яка починається за температури 55-60^{0}С і прискорюється з підвищенням температури до 100^{0}С. При тепловій обробці картоплі клейстеризація крохмалю відбувається за рахунок вологи, що міститься у самому картоплі. Аналогічний процес відбувається при варінні попередньо набряклих у воді бобових. Крохмаль, що міститься в сухих продуктах, клейстеризується при варінні за рахунок поглинання вологи навколишнього середовища, при цьому маса продуктів збільшується. Сирий крохмаль не засвоюється в організмі людини, тому всі крохмалевмісні продукти вживають в їжу після теплової обробки. При нагріванні крохмалю понад 110 С без води крохмаль розщеплюється до декстринів, які розчиняються у воді. Декстринізація відбувається на поверхні виробів, що випікаються, при утворенні скоринки. Сахароза, що міститься в плодах та ягодах, при варінні під дією кислот розщеплюється з утворенням глюкози та фруктози. При нагріванні сахарози вище 140-160^{0}С вона розпадається із заснуванням темнозабарвлених речовин. Цей процес називається карамелізацією. Теплова обробка сприяє переходу протопектину, що скріплює рослинні клітини між собою, у пектин. При цьому продукти набувають ніжної консистенції і краще засвоюються. На швидкість перетворення протопектину на пектин впливають такі фактори:

- властивості продуктів: в одних протопектин менш стійкий (картопля, фрукти), в інших більш стійкий (бобові, буряки, крупи);

- температура припускання: що вона вище, тим швидше йде перетворення протопектину на пектин;

- реакція середовища: кисле середовище уповільнює цей процес.

Клітковина - основний структурний компонент стінок рослинних клітин - при тепловій обробці змінюється незначно: вона набухає і стає пористішою.

Вітаміни. Жиророзчинні вітаміни (A, D, E, K) при тепловій обробці добре зберігаються. Так, пасерування моркви не знижує її вітамінної цінності, навпаки, розчинений у жирах каротин легше перетворюється на вітамін А. Така стійкість каротину дозволяє тривалий час зберігати пасеровані овочі в жирах, хоча при тривалому зберіганні вітаміни частково руйнуються за рахунок впливу на них кисню повітря. Водорозчинні вітаміни групи В стійкі при нагріванні в кислому середовищі, а в лужному та нейтральному середовищі руйнуються на 20-30%, частково вони переходять у відвар. Найбільші втрати тіаміну та піридоксину мають місце при комбінованому нагріванні (гасінні та ін.). Висока безпека з короткочасною тепловою обробкою та незначною кількістю витікаючого соку. Найстійкіший до нагрівання вітамін РР. Найсильніше при тепловій обробці руйнується вітамін С за рахунок окиснення його киснем повітря. Кисле середовище сприяє збереженню вітаміну С. При варінні він частково переходить у відвар.

Мінеральні речовини. Максимальні втрати (25-60%) мінеральних речовин (калію, натрію, фосфору, заліза, міді, цинку та ін) відбуваються при варінні у великій кількості води за рахунок переходу їх у відвар. Ось чому відвари з екологічно чистих овочів використовують для приготування перших страв та соусів.

Фарбувальні речовини. Хлорофіл зелених овочів при припусканні під дією кислот руйнується з утворенням бурофарбованих речовин. Каротин моркви та томатів стійкі до теплової обробки. Пігменти буряків набувають бурого кольору, тому для збереження його яскравого кольору створюють кисле середовище і підвищену концентрацію відвару. Максимальні втрати харчових речовин спостерігаються при варінні основним способом порівняно з іншими видами теплової обробки продуктів. Ускладнення технології (подрібнення, протирання сирих та відварених продуктів, гасіння) також сприяє втраті поживних речовин.

Рагу з овочів.

Кількість продуктів на одну порцію вагою 250 г: картопля – 67 г, свіжа капуста – 38 г, морква – 50 г, ріпа – 53 г, петрушка – 13 г, консервований горошок – 31 г, гарбуз або кабачки – 43 г, ріпчаста цибуля - 45 г, соус - 75 г, жир - 10 г, часник - 1 г, перець горошком - 0,05 г, лавровий лист - 0,02 г, вершкове масло - 5 г.

Сиру картоплю нарізають кубиками або часточками, обсмажують; моркву та ріпу - кубиками або часточками, пасерують або припускають; цибулю - часточками, пасерують; білокачанну капусту – шашками, припускають; кабачки або гарбуз – кубиками, обсмажують або використовують сирими; зелений горошок відварюють. Підготовлені моркву, цибулю, ріпу з'єднують із картоплею, заливають червоним, томатним чи сметанним соусом тушкують 10-15 хв, кладуть гарбуз чи кабачки, гасять ще 15-20 хв. За5-10 хв до закінчення гасіння додають капусту, зелений горошок, сіль, перець горошком, лавровий лист, доводять до готовності. Якщо рагу готують із червоним або томатним соусом, то кладуть розтертий часник. При відпустці рагу поміщають на порційну сковороду або в баранчик, поливають олією, посипають зеленню.

Капуста тушкована.

Кількість продуктів на одну порцію вагою 250 г: свіжа капуста - 325 г або квашена - 321 г, жир - 10 г або шпик - 12,6 г, морква - 12 г, цибуля - 18 г, петрушка - 7 г, томат- пюре - 20 г, 3% оцет - 8 г, пшеничне борошно - 5 г, цукор - 8 г, перець - 0,06 г, лавровий лист - 0,02 г.

Свіжу капусту, нарізану соломкою, кладуть у казан шаром трохи більше 30 см, додають невелику кількість гарячого бульйону чи води, жир, гасять 15-20 хв. Потім кладуть моркву, цибулю, петрушку, томат-пюре, додають лавровий лист, перець і тушкують до готовності. За 5 хв до кінця гасіння вводять оцет, борошняне пасування, розведене водою або бульйоном, сіль, цукор і прогрівають. При приготуванні капусти зі свинячим шпиком його нарізають, обсмажують і кладуть у капусту на початку гасіння, на жирі, що витопився, пасирують овочі. Якщо для тушіння використовують квашену капусту, то оцет не додають, а кількість цукру збільшують на 5 г. Тушковану

капусту використовують як самостійну страву, гарнір або включають до складу інших страв. При відпустці кладуть на порційну сковороду, тарілку або баранчик, посипають подрібненою зеленню.

Жардиньєр у горщиках.

Кількість продуктів на шість порції вагою по 250г: 400 г цвітної капусти, 400 г ріпи, 400 г спаржі, 2 цибулини, 125 г зеленого горошку або консервовані зелені стручки квасолі, 50 мл вершків, 100 мл олії, 1 ст. ложка борошна, сіль та перець за смаком, зелень кропу та петрушки

Опускають капусту на 10 хвилин у холодну солону воду - на той випадок, якщо в ній є небажані комахи. Потім миють і розбирають на кочешки, можна просто нарізати на великі шматки. Ріпу та картоплю чистять і нарізають кубиками, стебла спаржі обережно очищають від жорсткої шкірки і розтинають на кілька частин упоперек. Цибулю шаткують. У великій або кількох порційних глиняних горщиках складають овочі, щільно закривають кришками або, якщо їх немає, пластами тіста, на крайній випадок - фольгою. Ставлять у духовку на середній вогонь 160-170 °С і тушать 70-75 хвилин. Для приготування соусу з'єднують масло, вершки та борошно, добре вимішують, додають сіль та перець, виливають на розігріту сковорідку та на малому вогні варять 10 хвилин. Готовий жардіньєр викладають на блюдо і гарніруємо горошком і стручками квасолі, досить нарубаною зеленню.

Тушковані овочі з грибами.

Кількість продуктів на шість порцій вагою по 250г: 300г будь-яких відварених грибів, 500г картоплин, 250г цибулі, 150г моркви, чверть або половина кореня петрушки, 500г капусти, по 2 ст. ложки рослинної олії та томатної пасти (або кетчупу), півсклянки сметани, жменю дрібно нарубаної зелені кропу і стільки ж петрушки.

Нашатковану капусту, нарізану дрібною соломкою моркву і корінь петрушки викладають у глибоку сковорідку зі злегка нагрітою олією і на несильному вогні залишають тушкуватися до деякої м'якості - під кришкою. На іншій сковорідці цибулю, нарізану тонкими кухлями, неквапливо доводять у

рослинній олії до золотистого кольору, додають нарізані варені гриби, солять і добре обсмажують усі разом. Коли готове, накривають кришкою та прибирають із конфорки. Ріжуть начищену картоплю тонкими скибочками, викладаємо в глибоку сковороду поверх овочів, що тушкуються, підливають приблизно склянку води, дають закипіти, і залишають на малому вогні під кришкою гасити ще на 5-10 хвилин. Потім додають цибулю з грибами, заливають соусом з томатної пасти, добре розмішаної зі сметаною, перемішують усе, що є на сковороді, дають згасити ще 5-10 хвилин. При подачі в кожну тарілку насипають кріп та зелену цибулю.

Грибна ікра.

Кількість продуктів на три порцію вагою по 250 г: гриби сушені - 375 г, цибуля ріпчаста - 400 г. олія рослинна - 100 г, часник за смаком оцет 3% - 35 гр.

Гриби відварюють, ретельно промивають, обсушують та пропускають через м'ясорубку. Дрібно рубану цибулю пасерують з однією частиною рослинної олії до готовності, змішують з грибами, додають решту олії, сіль, перець і тушкують на слабкому вогні 15-20 хвилин до загусання, після чого охолоджують. Готову ікру заправляють оцтом, розтертим із сіллю часником і перемішують.

Соті з баклажанів та солодкої моркви.

Кількість продуктів на чотири порції вагою по 250 г: 400 г баклажанів, 250 моркви, 100 г цибулі, 200 г болгарського перцю 300 помідорів 1-2 зубчики часнику, сіль, цукор, перець за смаком, олія для смаження.

Всі овочі помити та почистити, з баклажанів зрізати тільки хвостики, шкірку не знімати. Баклажани і моркву нарізати кружечками, цибулю - "кубиками", болгарський перець - смужками. Якщо баклажани великі – кожен кружечок порізати ще на 2 частини. У глибоку велику сковорідку налити кілька ложок олії та підсмажити цибулю до прозорості, потім додати нарізану моркву, сковороду накрити кришкою та обсмажувати моркву, помішуючи, 2-3 хвилини. Потім моркву посипати цукром (1-2 столові ложки) і гасити ще 2-3 хвилини, поки цукор не карамелізується (морква зверху не стане золотистою), додати

баклажани і обсмажувати, помішуючи, ще 2 хвилини. Зробити маленький вогонь і гасити овочі до напівготовності баклажанів, потім додати болгарський перець, добре перемішати і гасити до готовності, не забуваючи помішувати. Коли овочі будуть готові, додати нарізані невеликими часточками помідори та гасити до готовності помідорів. Готове соте посолити, поперчити, додати пропущений через прес (видавлений) часник і вимкнути.

Овочі, припущені у молочному чи сметанному соусі.

Кількість продуктів на одну порцію вагою 150 г: морква - 63г, гарбуз - 51г, зелений горошок консервований - 20г, маргарин - 33г, цукор - 2г, соус молочний - 75г.

Овочі нарізають кубиками або часточками. Припущені з жиром окремо овочі, прогрітий консервований зелений горошок з'єднують із молочним або сметанним соусом, додають цукор, сіль і проварюють 1-2 хв. При відпустці можна додати вершкове масло|мастило| 5-10 г на порцію.

Маслюки тушковані.

Кількість продуктів на три порції вагою по 250г: гриби 1 кг, олія 2 ст. л., зелень петрушки, сіль.

Свіжі маслюки нарізати кубиками, покласти в каструлю з розігрітою олією, посолити і гасити на слабкому вогні до готовності, періодично доливаючи гарячу воду. Перед подачею посипати нарізаною зеленню петрушки.

Технологія приготування:

Масло—700 г Крем— 200 г Цибуля—1 штука Сіль І Перець— За Смаком Морква— 1 Штука Зелень— За Смаком

Таблиця 3.1 - Рецептура напівфабрикату Маслюки тушковані.

Попередньо замочити на півгодини, після чого нарізати за бажаним розміром і відправити варитися. Варити гриби можна і цілими, але тоді процес затягнеться.	
Нарізати цибулю і моркву і залишити чекати своєї черги. Поки варяться гриби приготувати гарнір.	
Смажимо маслюки на невеликому вогні до повного википання рідини. В кінці кидаємо цибулю і моркву і доводимо до готовності.	
додайте сметану і тушкуйте ще хвилин 15-20. при подачі документів не забудьте присипати зеленню. На гарнір можна вибрати і кашу, але картопля гармонує з грибами найкраще.	

З кашею, картоплею або макаронними виробами ця страва поєднується найкращим чином. Смачні маслюки, які просто ідеальні в смаженому вигляді.

Технологічна карта №1.

Гливи, смажені з цибулею і курячими потрохами в сметані

Таблиця 3.2 - Рецептура напівфабрикату «Гливи, смажені з цибулею і курячими потрохами в сметані»

Найменування і маса сировини
• **Гливи - 0,5 кг;**
• **Печінка куряча, сердечка і шлунки - по 0,3 кг;**
• **Цибуля - 0,2 кг;**
• **М'ясний бульйон - 1 ст .;**
• **Сметана - 5 ст. л .;**
• **Борошно - 2 ч. л .;**
• **Часник - 3 зубчики;**
• **Лимонний сік - 1 ст. л .;**
• **Лаврушка - 2 листочка;**
• **Масло рослинне;**
• **Сіль, суміш мелених перців.**



Рис. 3.1. Зовнішній вигляд страви «Гливи, смажені з цибулею і курячими потрохами в сметані»

ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ



Рис. 3. 2 Технологічна схема приготування «Гливи, смажені з цибулею і курячими потрохами в сметані»

Якісна оцінка готової страви:

Зовнішній вигляд: рис. 3.1

Сірий колір

Консистенція: Неоднорідна.

Смак і запах: Відповідає входячим інгредієнтів.

Підписи: Зав виробництвом або його заступник шеф-кухар або старший кухар, калькулятор, технолог (при наявності).

Відповідальний за ТТК Федюк Олександр Павлович

Керівник підприємства «__» _____2022року

Таблиця 3.2 –Енергетична цінність страви

Назва	Білки	Жири	Вуглеводи	Калорійність
Гливи - 0,5 кг;	3,3*5=16,5г	0,41*5=2,05г	4,17*5=20,85 г	16,5*4+2,05*9+20,85*4 =167,85 ккал
Печінка куряча, сердечка і шлунки - по 0,3 кг;	20,5*9=184,5 г	11,8*9=106,2 г	-	184,5*4+106,2*9= 1693,8 ккал
Цибуля 0,2 кг;	3*2=6 г	-	9,6*2=19,2 г	(6+19,2)*4=100,8 ккал
М'ясний бульйон - 1 ст .;	-	-	-	-
Сметана - 5 ст. л .;	2,8*0,5=1,4 г	20,0*0,5=10 г	3,8*0,5=1,9 г	1,4*4+10*9+1,9*4= 104,64 ккал
Борошно - 2 ч. л .;	-	-	-	-
Часник - 3 зубчики;	-	-	-	-
Лимонний сік - 1 ст. л .;	-	-	-	-
Лаврушка - 2 листочка;	-	-	-	-
Олія рослинна;		99,9*0,4=39,96 г		39,96*9= 359,64 ккал
Сіль, суміш мелених перців.	-	-	-	-
Інформація про харчову цінність	Маса страви 500+900+200+10+50+140=1800 гр Маса порції 300 гр, на 6 порцій Енергетична цінність страви становить 2 426,73 ккал Порції 404,46 ккал			

Технологічна карта №2.

Смажені вешенки з цибулею і картоплею



Таблиця 3.3 - Рецептура напівфабрикату «Смажені вешенки з цибулею і картоплею»

Найменування і маса сировини
• Гливи відварні - 0,4 кг;
• Картопля - 0,6 кг;
• Цибуля - 3 головки;
• Олія соняшникова;
• Спеції - сіль, мелений чорний перець;
• Свіжа зелень.

ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ



Рис. 3. 4 Технологічна схема приготування «Смажених вешенків з цибулею і картоплею»

Зовнішній вигляд: рис. 3.3

Коричневий колір

Консистенція: Неоднорідна.

Смак і запах: Відповідає використаним інгредієнтам.

Підписи: Зав виробництвом або його заступник шеф-кухар або старший кухар, калькулятор, технолог (при наявності).

Відповідальний за ТТК Федюк Олександр Павлович

Керівник підприємства «__» _____2022року

Таблиця 3.4 –Енергетична цінність страви

Назва	Білки	Жири	Вуглеводи	Калорійність
Гливи відварні - 0,4 кг;	3,3*4=13,2г	0,41*4=1,64г	4,17*4=16,7г	13,2*4+1,64*9+16,7*4 =134,36 ккал
Картопля - 0,6 кг;	2*6=12 г	-	21*6=126 г	(12+126)*4=552 ккал
Цибуля - 3 головки;	3*1,5=4,5 г	-	9,6*1,5=14,4 г	(4,5+14,4)*4=75,6 ккал

Продовження табл. 3. 4

Олія соняшникова;		99,9*0,4=39,96 г		39,96*9= 359,64 ккал
Спеції - сіль, мелений чорний перець;	-	-	-	-
Свіжа зелень.	-	-	-	-
Інформація про харчову цінність	Маса страви 400+600+159+40=1200 гр Маса порції 300 гр, на 4 порції Енергетична цінність страви становить 1121,6 ккал Порції 280,4 ккал			

Гливи – продукт дієтичний (100г всього 38 ккал), недорогий, доступний, оскільки їх можна купити в будь-якому супермаркеті. З них можна приготувати безліч страв, корисних і смачних, часом несподіваних. Наприклад, їх можна задіяти в приготуванні вареників — в якості начинки.

Інгредієнти

Тісто:

— борошно пшеничне, 450 г

— 1 яйце, велике куряче

— вода гаряча, 180 мл

— масло вершкове, 1 ст л

— сіль, ½ ч л

Начинка:

— гриби гливи, 600 г

— 2 цибулини

— овочевий бульйон, 80 мл

— масло вершкове, 1 ст л

— листя чебрецю, свіжі, кілька штук

— перець

— сіль

Цей рецепт ставитися до розділу недорогих (дешевих) і смачних страв



Як приготувати вареники з грибами:

1. Гливи миємо, обсушуємо, ріжемо кубиками, дрібно. Цибулю ріжемо дрібними кубиками, кладемо на сковорідку масло і пасеруємо. Викладаємо на сковорідку гриби і їх швидко обсмажуємо разом з цибулею. Доливаємо бульйон, додаємо чебрець і тушкуємо повільно, але не дуже. Коли бульйон випарується, цибулька повинен залишитися м’яким. Це ми зробили начинку, і її треба охолодити.

2. Тепер – тісто. Борошно просіваємо, змішуємо з сіллю. У борошно повільно вливаємо гарячу воду при безперервному помішуванні. Коли тісто трохи охолоне, вмішуємо в нього масло вершкове, яйце, кладемо в миску відпочити на 15 хвилин, накриваємо серветкою або рушником.

3. Розкачуємо з тіста пласт в 2 мм завтовшки, ріжемо на квадрати. Кожен квадрат – вареник: в середину його кладеться 1 год л начинки, краї защипуються щільно.

4. Варимо Вареники в солоному окропі, 3-4 хвилини після спливання. Подаємо гарячими, з оливковою олією. Але холодними їх теж їдять із задоволенням, смак трохи інший, але нітрохи не гірше.



Гриби — натуральний, лісовий продукт, не залишивший байдужим жодного гурмана. Продукт широко використовується в різних напрямках кулінарії і робить смак приготованих страв яскравіше. Плоди культури додають в салати, соуси, випічку, супи та інші гарячі страви, а також засолюють або маринують в якості зимових запасів.

Після збору лісової урожай необхідно ретельно обробити, тільки після цього можна вживати плоди в їжу. Сьогодні ми обговоримо, як чистити гливи, адже саме цей різновид грибів користується великою популярністю у любителів «тихого полювання».

Як чистити свіжі гливи перед приготуванням

Якщо ви купили гриби на ринку, швидше за все, продавець подбав про товарному вигляді плодів і почистив їх завчасно. Набутий продукт не оброблений або тільки що, самостійно принесений вами з лісу? Зверніть увагу на маніпуляції, яким потрібно піддати урожай перед тим, як використовувати в приготуванні будь-яких страв:

- Вивчіть свіжі плоди на наявність землі, сміття і пошкоджень. Зріжте червиві, висохлі або змішані з деревиною ділянки. Дуже важливо не пропускати даний етап, так як без нього приготовану страву може бути зіпсовано. Чистити краще акуратно, не зрізуючи зайвого, щоб не переводити дорогоцінний продукт.

- Якщо грибів мало, промийте кожне плодове тіло під проточною водою, приділивши особливу увагу зворотному боці капелюшки (місцем, де розташовані пластинки).
- Урожай великий, а промивка займає багато часу? Викладіть гливи в великий бак або ванну, залийте чистою, холодною водою. Залиште відмокати приблизно на 30 хвилин.
- Після вказаного часу перемішайте руками продукт, зберіть вручну сміття, який спливе до поверхні (листочки, гілочки, жучки).
- Вибирайте з ємності по жмені грибів, промиваючи кожну під краном.
- Чисті плоди складайте в заздалегідь підготовлену ємність.

Фаршировані гриби.

Кількість продуктів на 12 порцій вагою по 150:1 стебло зеленої цибулі, 24 крупні печериці, 400 консервованих їстівних каштани, 250 г фаршу зі свинини, 1 ст. ложка кукурудзяного борошна, 2 ст. ложки соєвого соусу, 1/8-1/4 л м'ясного або курячого бульйону, 1 яйце, олія, 0,5 ч. ложки солі, на кінчику ножа цукру та свіжонатертого імбиру.

Білу частину зеленої цибулі покришити. У печериць відрізати ніжки, а капелюшки витерти вологим рушником. Каштани дрібно посікти і змішати з цибулею, м'ясним фаршем, кукурудзяним борошном, соєвим соусом, сіллю, цукром та імбиром. Наповнити капелюшки 12 печериць цією начинкою (по 1 ст. ложці), накрити рештою 12 капелюшків і щільно притиснути капелюшки по краях один до одного. Вогнетривку форму з плоским дном змастити олією і укласти в неї фаршировані гриби. У щільно закритій формі на повільному вогні загасити гриби на плиті. Потім перекласти гриби на підігрітий блюдо і поставити в тепле місце. Бульйон розігріти і розбавити їм сік у формі до 1/4 л. Яйце збовтати, підмішати в бульйон і полити гриби. Подати із рисом.

Гриби у сметані.

Кількість продуктів на дві порції вагою по 250 г: 500 г свіжих грибів, 3 ст. ложки вершкового масла, 0,5 склянки сметани, 1 цибулину, 1 ст. ложку пшеничного борошна, за смаком сіль та зелень.

Очищені та промиті гриби нарізують невеликими шматочками, відварюють у підсоленій воді та просушують. Потім їх обсипають пшеничним борошном і підсмажують на сковороді разом із дрібно нарізаною зеленою цибулею. Як тільки гриби будуть готові, їх заливають сметаною, дають один раз закипіти, посипають дрібно порізаною зеленню петрушки та подають на стіл.

Спаржа із голландським соусом.

Кількість продуктів на дві порції вагою по 200 г: спаржа – 450г, яєчні жовтки – 3 шт, лимонний сік – 2 ст. ложки, сіль до смаку, слив. олія 100г.

Спаржу припустити у трохи підсоленій воді. Приготувати соус. У невеликому сотейнику змішати яєчні жовтки, 1/4 склянки води, лимонний сік та 1/4 чайної ложки солі, збити віночком. Поставити сотейник на середньослабкий вогонь, готувати, помішуючи дерев'яною ложкою, до перших бульбашок, 6-8 хвилин. Перелити цю масу в блендер і при включеному моторі ввести розтоплене вершкове масло. За необхідності соус підігріти. Подавати спаржу з голландським соусом.

Баклажани припущені

Кількість продуктів на одну порцію вагою по 250 г: баклажан - 200г, цибуля ріпчаста - 25г, олія росте. - 20г, мацун - 50г, сіль, перець, часник, зелень петрушки.

Баклажани очистити, нарізати кружальцями, покласти в каструлю, додати дрібно нарізану і обсмажену цибулю, сіль, перець, дрібно нарізану зелень петрушки, олію, трохи води (35-40 г), закрити кришкою і припустити до готовності. Подати баклажани, поливаючи мацуном з подрібненим часником.

Білокачанна капуста припущена.

Білокочанну капусту нарізають часточками або окреме листя ошпарюють і згортають у вигляді кульок, поміщають у посуд в один ряд, наливають

невелику кількість бульйону або води, додають вершкове масло, сіль, доводять до кипіння, закривають кришкою і припускають до готовності. При відпустці кладуть на порційну сковороду, тарілку або в баранчик, поливають молочним або сметанним або сметанним з томатним соусом. Якщо використовують як гарнір, то капусту нарізають шашками.

Вимоги до якості.

Страви і гарніри з овочів не можна довго зберігати в гарячому стані, так як погіршуються їх зовнішній вигляд і смак, знижується харчова цінність, руйнується вітамін С. Цвітну капусту, припущену спаржу - в гарячому вигляді не більше 30 хв. Для більш тривалого зберігання їх охолоджують і зберігають у холодильнику, а в міру використання прогрівають. Тушені страви з овочів та грибів зберігають гарячими трохи більше 2 год.

Припущені овочі мають смак злегка солоний з ароматом овочів та молока, не допускається запах підгорілого молока та овочів. Колір - властивий для овочів, з яких приготовлена страва. Консистенція – м'яка. Форма нарізки овочів має бути збережена.

Тушені овочі повинні мати шматочки однакової форми та розміру. Консистенція – м'яка, соковита, у капусти допускається пружна. Смак - овочів, з яких приготовано страву; для тушкованої капусти – кисло-солодкий. Колір – від світло – до темно-коричневого; для тушкованого буряка – темно-вишневий. Форма нарізки овочів збережена, допускається частина картоплі, що розварилася. У тушкованих овочів не повинно бути запаху запарених овочів.

Овочеві страви у їдальнях подають на підігрітих дрібних тарілках або алюмінієвих сковородах. У ресторанних умовах подача їх урізноманітнюється: цвітну капусту, артишоки подають на круглих стравах, куди кладуть серветку, складену конвертом; спаржу - на спеціальній решітці, покритій серветкою, соуси до овочевих страв подають окремо до соусника; зелений горошок, стручки квасолі, овочі в молочному соусі - у круглому мельхіоровому посуді; овочі запечені - на мельхіорових сковородах, у яких вони готувалися; температура подачі 75-80 ° С.

ВИСНОВОК

Кваліфікаційна робота присвячена обґрунтуванню можливості приготування страв з досліджуваних грибів, отриманих від біоконверсії харчових відходів, а саме гливи звичайної. Дана рослинна сировина володіє цілим рядом корисних властивостей: є низькокалорійним продуктом; джерелом калію; одним із найбагатших джерел цинку, який сприяє підтримці імунітету людини; замість глюкози глива містить манітол, тому діабетики можуть сміливо включати в свою дієту страви з гливи; велику кількість вітамінів групи В і D; багато клітковини, яка покращує роботу травного тракту і нормалізує його мікрофлору. Теоретичні розрахунки та практичні напрацювання дозволили розробити рецептуру страв та запропонувати технологічні схеми. Для порівняння використовували різні співвідношення сировини і грибів із роду глива, які були оброблені бланшуванням при температурі 80 ^{0}С протягом 5 хвилин. Аналіз сенсорної та профільної оцінки розробленої продукції свідчить про досить привабливі і гармонійні поєднання компонентів. Дані страви мають запах і смак властивий тушкованим продуктам з присмаком грибів, рівномірно розподілені шматочки м’яса і грибів і невелику кількість желеподібного бульйону.

Ми пропонуємо для створення функціональних властивостей страв додати до продуктів культивовані гриби, а саме гливу звичайну, яка володіє рядом корисних ознак:

1. Гриби гливи є низькокалорійним продуктом. Ця якість може допомогти підтримувати оптимальну масу тіла тим людям, які прагнуть зниження власної ваги. Збільшення споживання гливи зробить харчування більш збалансованим. У Європі розроблено грибні дієти за участю страв із гливи із загальною енергетикою не більше 1 100 ккал на день. Велика кількість клітковини у грибах дає відчуття ситості, незважаючи на низьку калорійність.

2. Гриби гливи є одним із найбагатших джерел цинку, який сприяє підтримці імунітету людини незалежно від його віку.

3. Глива є багатим джерелом калію, необхідний вміст якого в організмі покращує діяльність серця та нирок.

4. Замість глюкози глива містить манітол, тому діабетики можуть сміливо включати в свою дієту страви з гливи.

5. Глива містить велику кількість вітамінів групи B і D, які необхідні для підтримки здоров'я людини. Помірне щоденне споживання грибів забезпечить суттєву частку добової потреби людини у цих вітамінах.

6. Глива містить багато клітковини, яка покращує роботу травного тракту і нормалізує його мікрофлору.

7. Полісахариди та клітковина гливи є хорошими сорбентами і допомагають очищати організм від токсинів та важких металів.

8. Загалом водно-спиртові екстракти із міцеліальної маси грибів Ganoderma lucidum і Pleurotus ostreatus мають більш виражений стимулюючий вплив, ніж водні, забезпечуючи 90-97% схожості насіння та збільшення зеленої маси та маси коріння проростків відповідно на 12-18% та 11-14% порівняно з контролем.

9. Найбільш ефективними є екстракти з 100- та 1000-кратним розведенням, використання нерозведених екстрактів та екстрактів у 10-ти кратному розведенні обумовлюють інгібування ріст паростків пшениці.

3. Водно-спиртові екстракти з Трутовика лакованого навіть після 6 місяців зберігання при 5^{o}C мають ростостимулюючу активність, забезпечуючи 6-8% збільшення схожості насіння пшениці і 15 - 17% збільшення маси коренів по по відношенню до контролю