

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.10 – МР. 1998“С” 2023.11.01. 27 ПЗ

ШМИГОЛЬ ПАВЛО АНДРІЙОВИЧ

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

УДК 606:577.114.4:633

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології

(назва факультету (ННІ))

_____ **Коломієць Ю.В.**
(підпис) (ПІБ)

“ ___ ” _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
фізіології, біохімії рослин та
біоенергетики

(назва кафедри)

_____ **Прилуцька С.В.**
(підпис) (ПІБ)

“ ___ ” _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Отримання та використання полісахаридів гливи звичайної
(*Pleurotus ostreatus* Kumm.) для росту і розвитку зернобобових культур»

Спеціальність 162 “Біотехнології та біоінженерія”

(код і назва)

Освітня програма _____ “Екологічна біотехнологія та біоенергетика”

(назва)

Орієнтація освітньої програми _____ освітньо-професійна _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

доктор сільськогосподарських наук, професор _____ **Лісовий М.М.**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор біологічних наук, доцент _____ **Бойко О.А.**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав

_____ **Шмиголь П.А.**
(підпис) (ПІБ студента)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фізіології, біохімії
рослин та біоенергетики

доктор біологічних наук _____ Прилуцька С.В.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

“ _____ ”

_____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Шмиголю Павлу Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 162 «Біотехнологія та біоінженерія» _

(код і назва)

Освітня програма _____ «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Отримання та використання полісахаридів гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* Kumm.) для росту і розвитку зернобобових культур»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “01”11 2023 р. № 1998 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи полісахариди грибів *Pleurotus ostreatus*

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Виділити полісахариди з плодових тіл гливи звичайної.
2. Провести досліди з проростання насіння зернобобової культури (сої *Glycine max*) за різних концентрацій полісахаридів.
3. Порівняти швидкість проростання, енергію проростання та довжину корінців у оброблених і контрольних зразках.

Дата видачі завдання “ 1 ” жовтня _____ 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Бойко О.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Шмиголь П.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана обсягом 53 сторінок формату А4, яка містить 2 таблиці, 3 рисунків, 30 літературних джерела та 3 додатки.

Актуальність теми. Полісахариди гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* Kumm.) є цінними біологічно активними сполуками, що містяться в клітинних стінках гриба, з різноманітними фізико-хімічними властивостями, такими як висока молекулярна маса та розчинність у воді. Дослідження показали, що ці полісахариди мають значний потенціал для застосування в сільському господарстві, зокрема для стимуляції росту і розвитку зернобобових культур. Вони можуть бути використані для обробки насіння, кореневого та листового підживлення, сприяючи підвищенню врожайності, покращенню якості продукції та збільшенню стійкості рослин до стресових факторів. Детальне вивчення їх впливу на зернобобові культури може відкрити нові можливості для сталого розвитку сільського господарства та зменшення використання хімічних добрив.

Метою роботи є отримання та використання полісахаридів гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* Kumm.) для росту і розвитку зернобобових культур.

Для вирішення даної мети потрібно виконати наступні **завдання**:

1. Виділити полісахариди з плодових тіл гливи звичайної.
2. Провести досліди з проростання насіння зернобобової культури (сої *Glycine max*) за різних концентрацій полісахаридів.
3. Порівняти швидкість проростання, енергію проростання та довжину корінців у оброблених і контрольних зразках.

Об'єкт дослідження – полісахариди грибів *Pleurotus ostreatus* Kumm.

Предмет дослідження – ріст і розвиток зернобобових рослин.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Важливість сої в сільському господарстві та промисловості.	8
1.2. Характеристика гливи звичайної (<i>Pleurotus ostreatus</i>) та її потенціал як джерела біологічно активних речовин для сільського господарства	10
1.3. Біологічні особливості грибів роду <i>Pleurotus</i> .	13
1.4. Молекулярні механізми взаємодії полісахаридів гливи з мікробіотою ризосфери, антиоксидантна активність та вплив на фітогормональний баланс.	14
1.5. Екологічна безпека та економічна ефективність.	17
1.6. Аналіз впливу властивостей на застосування полісахаридів.	19
1.7. Опис різних методів отримання полісахаридів з гливи звичайної.	22
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1. Обґрунтування напрямку дослідження.	29
2.2. Методика проведення виділення полісахаридів та замочування насіння сої в виділеному розчині.	30
2.3. Обґрунтування використаних методів.	31
2.4. Протокол експерименту.	33
2.5. Характеристика ґрунту.	34
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	36
3.1. Розвиток сої обробленої розчином полісахаридів.	36
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ	43

ВСТУП

Актуальність дослідження полягає у постійному пошуку ефективних та екологічно безпечних методів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Інтенсифікація сільського господарства, пов'язана з широким використанням синтетичних добрив та пестицидів, призводить до деградації ґрунтів, забруднення довкілля та накопичення шкідливих речовин у продуктах харчування. Альтернативою є застосування біологічних препаратів, які сприяють збереженню родючості ґрунтів, підвищенню біорізноманіття та отриманню екологічно чистої продукції.

Серед перспективних біостимуляторів особливу увагу привертають полісахариди грибів. Ці природні сполуки мають широкий спектр біологічної активності, включаючи імуномодулюючу, протипухлинну, антиоксидантну та ростостимулюючу дію. Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) є одним із найпоширеніших їстівних грибів, який характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема полісахаридів.

Зернобобові культури відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки, оскільки є джерелом високоякісного рослинного білка, вітамінів та мінеральних речовин. Однак, їх вирощування часто обмежується несприятливими факторами довкілля, хворобами та шкідниками. Тому пошук нових способів підвищення стійкості та продуктивності зернобобових культур є актуальним завданням сучасного рослинництва.

Використання полісахаридів гливи як біостимулятора росту зернобобових культур може стати ефективним інструментом для вирішення цієї проблеми. Ці сполуки здатні стимулювати проростання насіння, розвиток кореневої системи, підвищувати стійкість рослин до стресів та патогенів.

У даному дослідженні для виділення полісахаридів з гливи звичайної буде використана водна екстракція при певній температурі та тривалості. Цей метод обраний завдяки його простоті та відносній м'якості умов, що дозволить зберегти біологічну активність отриманих полісахаридів.

Мета даного дослідження полягає у комплексному вивченні впливу

полісахаридів гливи звичайної на фізіологічні процеси, ріст і розвиток зернобобових культур. Отримані результати дозволять розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо застосування полісахаридів як ефективного засобу для підвищення продуктивності зернобобових культур та забезпечення сталого розвитку сільського господарства.

Метою роботи є отримання та використання полісахаридів гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* Kumm.) для росту і розвитку зернобобових культур.

Для вирішення даної мети потрібно виконати наступні **завдання**:

1. Виділити полісахариди з плодових тіл гливи звичайної.
2. Провести досліди з проростання насіння зернобобової культури (сої *Glycine max*) за різних концентрацій полісахаридів.
3. Порівняти швидкість проростання, енергію проростання та довжину корінців у оброблених і контрольних зразках.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Важливість сої в сільському господарстві та промисловості.

Соя звичайна (*Glycine max*) – однорічна трав'яниста рослина родини бобових, яка за останні десятиліття набула великого значення в сільському господарстві та харчовій промисловості.

Ботанічний опис сої.

Коренева система: Стрижнева, добре розвинена, з численними бічними корінцями, на яких утворюються бульбочки з азотфіксуючими бактеріями.

Стебло: Прямостояче, розгалужене, вкрите простими волосками. Висота стебла варіює залежно від сорту.

Листя: Складні, трійчасті, з великими прилистками. Листочки овальної або довгастої форми, зазвичай опушені.

Квітки: Дрібні, метеликового типу, зібрані в пазушні китиці. Забарвлення квіток може бути білим, фіолетовим або ліловим.

Плід: біб, прямий або зігнутий, містить від 2 до 4 насінин. Форма і забарвлення бобів та насіння можуть значно варіювати залежно від сорту.

Насіння: Кулясте або овальне, з гладкою або зморшкуватою поверхнею. Забарвлення насіння може бути жовтим, зеленим, коричневим або чорним.

Соя (*Glycine max*) – одна з найважливіших зернобобових культур у світі, що відзначається високим вмістом білка та олії. Її широке використання в харчовій промисловості, кормовиробництві та інших галузях обумовлене високою харчовою цінністю та адаптивністю до різних кліматичних умов.

Чому соя така важлива?

Високий вміст білка: Соя є одним з найкращих рослинних джерел білка, за своїм амінокислотним складом наближається до тваринного білка. Олія: Соева олія використовується в харчовій промисловості, косметології та виробництві біопалива.

Інші продукти: З сої виробляють широкий спектр продуктів: соєве молоко, тофу, соєвий шрот (корм для тварин), лецитин (емульгатор), біодизель та багато іншого.

Фіксація азоту: Як і інші бобові, соя збагачує ґрунт азотом завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, що покращує родючість ґрунту.

Виробництво сої в Україні.

Виробництво сої в Україні за останні роки демонструє стійку тенденцію до зростання. Це пов'язано з декількома факторами:

Високий світовий попит: Соя є однією з найбільш затребуваних сільськогосподарських культур на світовому ринку.

Державна підтримка: Уряд України сприяє розвитку, надаючи фінансову підтримку та розробляючи програми розвитку галузі.

Висока рентабельність: Вирощування сої є досить рентабельним бізнесом, особливо за умови використання сучасних технологій (рис. 1.1., 1.2.).

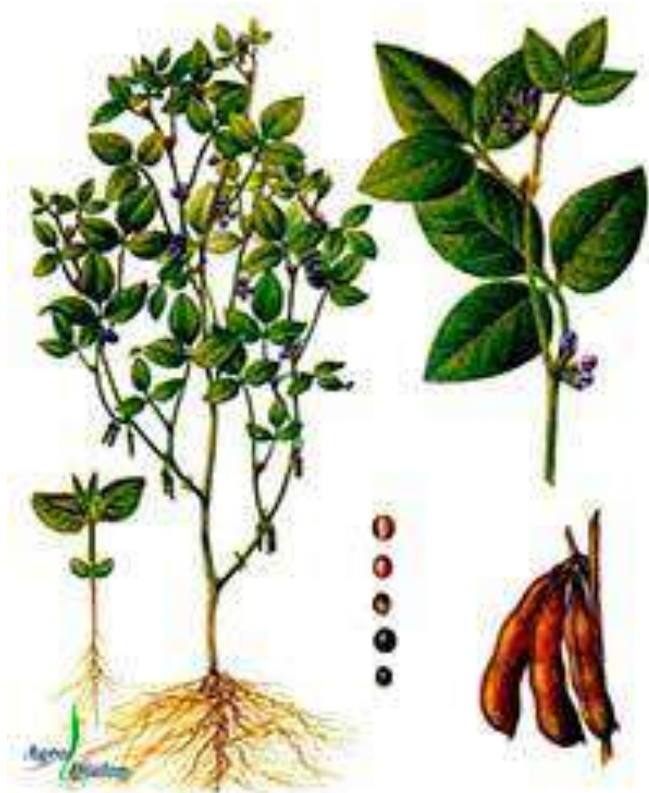


Рис 1.1. Етапи розвитку сої.



Рис 1.2. Динаміка виробництва, експорту та переробки сої.

1.2. Характеристика гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus*) та її потенціал як джерела біологічно активних речовин для сільського господарства.

Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*), є одним з найпоширеніших культивованих грибів у світі. Цей базидіоміцет не лише цінується за свої високі смакові якості, а й за багатий хімічний склад, який визначає його широке застосування в різних галузях, зокрема в медицині та сільському господарстві (рис. 1.3.).



Рис 1.3. Зовнішній вигляд плодових тіл *Pleurotus ostreatus*

Морфологічні особливості та поширення.

Глива звичайна характеризується плодовими тілами у формі вуха або раковини, що надало їй видову назву *ostreatus* (устричний). Шапинка гриба може досягати значних розмірів – до 30 см в діаметрі. Забарвлення шапинки варіює від світло-сірого до темно-коричневого, залежно від умов вирощування та віку гриба. Гіменофор пластинчастий, пластинки білі або кремові. Ніжка гриба коротка та ексцентрична.

Глива звичайна є космополітом, вона зустрічається на всіх континентах, за винятком Антарктиди. Росте, як правило, на мертвій деревині листяних порід, утворюючи великі колонії.

Хімічний склад гливи звичайної.

Глива звичайна містить різноманітні полісахариди, які можна виділити з плодового тіла гриба. Найбільш дослідженими є бета-глюкани, α -галактан та пектинові речовини.

Бета-глюкани є найпоширенішими полісахаридами в грибах, включаючи гливу звичайну. Вони складаються з ланцюгів глюкози, які пов'язані між собою бета-1,3 або бета-1,6 зв'язками. Ці речовини мають багато корисних властивостей для здоров'я людини, включаючи зниження рівня холестерину в крові, поліпшення імунної системи та захист від деяких видів раку [1].

Альфа-галактан є іншим типом полісахариду, який можна отримати з гливи звичайної. Ця речовина складається з ланцюгів галактози, які зв'язані між собою альфа-1,4 зв'язками. Альфа-галактани можуть знижувати рівень цукру в крові, що робить їх корисними для людей з діабетом [2].

Пектинові речовини є ще одним типом полісахаридів, які можна виділити з гливи звичайної. Вони складаються з галактуронової кислоти та галактози. Пектинові речовини відомі своїми протизапальними та протираковими властивостями. Вони також можуть знижувати рівень холестерину в крові та підтримувати здоров'я шлунково-кишкової системи [2].

Іншим видом полісахариду, який можна отримати з гливи звичайної, є бета-глюкан. Цей полісахарид має здатність знижувати рівень холестерину в

крові, покращувати імунну систему та знижувати ризик захворювань серця та цукрового діабету [5].

Крім того, з гливи звичайної можна отримати також ерготріофран, що володіє антиоксидантними властивостями, та ерготіонеїном, який має протизапальні та противірусні властивості [5].

У загальному, полісахариди, отримані з гливи звичайної, можуть бути корисні для покращення здоров'я людини та захисту від хвороб. Вони є складовою частиною багатьох дієтичних добавок та препаратів, які використовуються в медицині та харчовій промисловості.

Крім того, з гливи звичайної можна отримати інші корисні речовини, такі як білки, вітаміни та мінерали. Наприклад, глива містить значну кількість білка, який має високу біологічну цінність. Також вона містить вітаміни групи В, які необхідні для правильного функціонування нервової системи та обміну речовин. У гливі також зустрічаються мінерали, такі як калій, магній, фосфор та залізо [4].

Хімічний склад гливи звичайної досить різноманітний і залежить від виду субстрату, на якому вона вирощується, віку плодівих тіл та умов культивування. В середньому, сухі плодіві тіла гливи містять близько 30% білка, 5% жирів, 60% вуглеводів, а також значну кількість мінеральних речовин (калій, фосфор, залізо, цинк) і вітамінів (групи В, С, D).

Особливий інтерес представляють полісахариди гливи, які складають значну частину сухої маси гриба. До основних груп полісахаридів відносяться:

- **Бета-глюкани:** Лінійні або розгалужені полімери глюкози, які зв'язані між собою β -1,3-глікозидними зв'язками. Бета-глюкани гливи мають імуномодулюючу, антиоксидантну та протипухлинну активність. Вони стимулюють фагоцитоз, посилюють продукцію інтерферону та інших цитокінів, а також знижують рівень холестерину в крові.

- **Хітин:** Структурний полісахарид, який надає клітинним стінкам грибів міцності. Хітин також має ряд біологічно активних властивостей. Він може стимулювати імунну систему, прискорювати загоєння ран та проявляти

протимікробну активність.

1.3. Потенціал використання полісахаридів гливи в сільському господарстві.

Полісахариди гливи мають великий потенціал для застосування в сільському господарстві. Вони можуть бути використані як біостимулятори росту рослин, імуномодулятори та біофунгіциди.

Механізми дії полісахаридів на рослини:

- **Стимуляція проростання насіння:** Полісахариди можуть підвищувати енергію проростання, прискорювати появу сходів та покращувати розвиток кореневої системи.
- **Зміцнення імунітету рослин:** Полісахариди активують захисні системи рослин, підвищуючи їх стійкість до хвороб і шкідників. Вони стимулюють синтез фітоалексинів та інших захисних сполук.
- **Покращення живлення рослин:** Полісахариди можуть покращувати засвоєння рослинами поживних речовин з ґрунту, стимулюючи розвиток корневих волосків та збільшуючи поверхню всмоктування.
- **Модуляція мікробіому ризосфери:** Полісахариди можуть змінювати склад мікробного співтовариства в ризосфері, стимулюючи ріст корисних мікроорганізмів і пригнічуючи розвиток патогенів.
- **Зміцнення клітинних стінок:** Полісахариди можуть індукувати синтез лігніну та інших полімерів, що зміцнюють клітинні стінки рослин, підвищуючи їх стійкість до механічних пошкоджень та патогенів.

Застосування полісахаридів гливи в сільському господарстві:

- **Обробка насіння:** Замочування насіння в розчинах полісахаридів перед посівом може значно покращити їх схожість та енергію проростання.
- **Листові підживлення:** Обприскування рослин розчинами полісахаридів може підвищити їх стійкість до стресів (засуха, засолення, захворювання) та поліпшити якість врожаю.
- **Обробка ґрунту:** Внесення полісахаридів у ґрунт може покращити

його структуру, підвищити водоутримуючу здатність та стимулювати розвиток корисних мікроорганізмів.

Перспективи досліджень.

Незважаючи на значні досягнення в дослідженні полісахаридів гливи, багато аспектів їхньої дії на рослини залишаються недостатньо вивченими. Перспективними напрямками подальших досліджень є:

- Вивчення механізмів взаємодії полісахаридів з клітинами рослин на молекулярному рівні.
- Оптимізація технологій отримання та очистки полісахаридів з гливи.
- Створення на основі полісахаридів нових біопрепаратів для сільського господарства.
- Вивчення впливу полісахаридів на ріст і розвиток різних сільськогосподарських культур.

Глива звичайна є цінним джерелом біологічно активних речовин, зокрема полісахаридів, які мають великий потенціал для застосування в сільському господарстві. Використання полісахаридів гливи може сприяти підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, покращенню їх якості та зменшенню використання хімічних добрив і пестицидів. Однак, для широкого застосування полісахаридів в сільському господарстві необхідні подальші дослідження, спрямовані на вивчення їх механізмів дії та оптимізацію технологій виробництва.

1.4. Молекулярні механізми взаємодії полісахаридів гливи з мікробіотою ризосфери, антиоксидантна активність та вплив на фітогормональний баланс.

Полісахариди грибів, зокрема бета-глюкани, які домінують у складі клітинних стінок гливи, проявляють широкий спектр біологічної активності. Їхній вплив на рослини виходить далеко за межі простого стимулювання росту, охоплюючи складні взаємодії з мікробіомом ризосфери, модуляцію антиоксидантного захисту та регуляцію фітогормонального балансу. Цей розділ

присвячений детальному розгляду молекулярних механізмів, що лежать в основі цих процесів.

Взаємодія з мікробіотою ризосфери.

Мікробіота ризосфери – це складне співтовариство мікроорганізмів, що населяють кореневу систему рослин. Полісахариди гливи, завдяки своїй високій молекулярній масі та здатності до гідратації, створюють сприятливе середовище для росту та розвитку мікроорганізмів.

- **Формування біоплівки:** Полісахариди є основним компонентом екзополісахаридів, що утворюють біоплівку на поверхні коренів. Біоплівка слугує бар'єром для патогенів, сприяє утриманню вологи та поживних речовин, а також забезпечує мікробному співтовариству стабільність.

- **Модуляція сигнальних молекул:** Полісахариди можуть безпосередньо або опосередковано впливати на синтез і сприйняття сигнальних молекул, таких як ауксини, гібереліни, цитокініни, жасмонати та етилен. Ці молекули відіграють ключову роль у регуляції росту, розвитку та стрес-відповіді рослин.

- **Зміна складу мікробіоти:** Полісахариди можуть селективно стимулювати ріст певних груп мікроорганізмів, таких як ризобії, мікоризні гриби та бактерії, що продукують фітогормони. Це призводить до збагачення мікробіоти ризосфери корисними видами і, як наслідок, до покращення фізіологічних показників рослин.

Антиоксидантна активність.

Окислювальний стрес є одним з основних факторів, що обмежують продуктивність рослин. Полісахариди гливи проявляють потужну антиоксидантну активність, що дозволяє їм захищати рослини від пошкоджень, викликаних вільними радикалами.

- **Пряме зв'язування вільних радикалів:** Бета-глюкани мають високу здатність до хелатування іонів металів, які беруть участь у утворенні вільних радикалів. Крім того, вони можуть безпосередньо взаємодіяти з вільними радикалами, нейтралізуючи їх.

- **Стимуляція антиоксидантних ферментів:** Полісахариди активують синтез антиоксидантних ферментів, таких як каталаза, пероксидаза і супероксиддисмутаза, які відіграють ключову роль у захисті клітин від окислювального стресу.

- **Захист мембран:** Полісахариди можуть інтегруватися в клітинні мембрани, стабілізуючи їх структуру і знижуючи проникність для вільних радикалів.

Вплив на фітогормональний баланс.

Фітогормони регулюють широкий спектр фізіологічних процесів у рослин, включаючи ріст, розвиток, стрес-відповідь та старіння. Полісахариди гливи можуть впливати на фітогормональний баланс кількома способами:

- **Пряма регуляція синтезу фітогормонів:** Полісахариди можуть активувати або інгібувати ферменти, що беруть участь у синтезі фітогормонів.

- **Зміна чутливості рослин до фітогормонів:** Полісахариди можуть впливати на експресію генів, що кодують фітогормональні рецептори та компоненти сигнальних шляхів.

- **Непряма регуляція через мікробіом ризосфери:** Мікроорганізми, стимульовані полісахаридами, можуть синтезувати фітогормони або речовини, що модулюють їхню активність.

Вплив на окремі групи фітогормонів:

- **Ауксини:** Полісахариди можуть стимулювати синтез ауксинів, що призводить до посилення росту коренів, стимуляції клітинного поділу та формування бічних коренів.

- **Гібереліни:** Вплив полісахаридів на синтез гіберелінів може призвести до пришвидшення проростання насіння, стимуляції росту стебла та переходу рослин до цвітіння.

- **Цитокініни:** Полісахариди можуть впливати на рівень цитокінінів, що регулюють процеси поділу клітин, диференціації тканин і старіння.

- **Абсцизова кислота:** Полісахариди можуть знижувати рівень абсцизової кислоти, що відповідає за реакцію рослин на стрес. Це може підвищити

стійкість рослин до посухи та інших несприятливих умов.

- **Етилен:** Полісахариди часто пригнічують синтез етилену, що сповільнює процеси старіння, опадання листя та дозрівання плодів.

1.5. Екологічна безпека та економічна ефективність.

Екологічна безпека

Застосування полісахаридів у сільському господарстві демонструє високий рівень екологічної безпеки порівняно з традиційними агрохімікатами. Ось основні причини:

- **Біорозкладність:** Полісахариди є природними органічними сполуками, які легко розкладаються мікроорганізмами в ґрунті. Це означає, що вони не накопичуються в довкіллі та не забруднюють ґрунтові і поверхневі води.
- **Селективна дія:** Полісахариди діють переважно на корисні мікроорганізми, стимулюючи їх ріст і розвиток. Вони не мають токсичної дії на комах, птахів та інших представників фауни.
- **Відсутність резистентності:** На відміну від хімічних пестицидів, у патогенних мікроорганізмів не розвивається резистентність до полісахаридів.
- **Покращення якості ґрунту:** Застосування полісахаридів сприяє покращенню структури ґрунту, збільшенню вмісту органічної речовини та підвищенню його вологостійкості. Це, в свою чергу, сприяє збереженню біорізноманіття та підвищенню родючості ґрунтів.

Економічна ефективність

Використання полісахаридів в сільському господарстві є економічно вигідним:

- **Збільшення врожайності:** За рахунок стимуляції росту рослин, покращення засвоєння поживних речовин та підвищення стійкості до стресів, полісахариди дозволяють отримувати більш високі врожаї.
- **Зменшення витрат на добрива та пестициди:** Полісахариди можуть частково замінити хімічні добрива та пестициди, що зменшує витрати на їх придбання та застосування.

- **Покращення якості продукції:** Рослини, оброблені полісахаридами, часто мають більш високі показники якості, такі як вміст поживних речовин, лежкість та смакові якості. Це дозволяє отримувати більш високу ціну за продукцію.

- **Довгострокові інвестиції:** Хоча початкові витрати на придбання полісахаридів можуть бути дещо вищими, ніж на хімічні препарати, довгострокові переваги їх використання, такі як підвищення родючості ґрунтів та зменшення витрат на інші засоби захисту рослин, роблять їх економічно вигідними інвестиціями.

Фактори, що впливають на економічну ефективність

Економічна ефективність застосування полісахаридів залежить від ряду факторів:

- **Тип полісахариду:** Різні типи полісахаридів можуть мати різну ефективність та вартість.
- **Культура:** Ефективність полісахаридів може відрізнятися для різних культур.
- **Ґрунт:** Властивості ґрунту (тип, кислотність, вміст органічної речовини) впливають на ефективність дії полісахаридів.
- **Кліматичні умови:** Кліматичні умови також впливають на ефективність застосування полісахаридів.
- **Доза і спосіб внесення:** Правильне дозування і спосіб внесення полісахаридів є важливими для досягнення максимального ефекту.

Застосування полісахаридів у сільському господарстві є перспективним напрямом розвитку, який дозволяє підвищити продуктивність сільського господарства, зберегти довкілля та забезпечити безпеку харчових продуктів. Однак, для широкого впровадження полісахаридів необхідно провести додаткові дослідження та розробки, спрямовані на оптимізацію технологій виробництва та застосування цих сполук

1.6. Аналіз впливу властивостей на застосування полісахаридів.

Полісахариди мають різні властивості, які впливають на їх застосування в різних галузях, таких як харчова промисловість, медицина, косметологія, фармацевтика, технології поверхні та багато інших. Основні властивості, які впливають на застосування полісахаридів, включають молекулярну вагу, структуру, розчинність, гелювальні властивості, електричну зарядженість, термічну стійкість та інші.

Наприклад, висока молекулярна вага полісахаридів зазвичай призводить до високої в'язкості їх розчинів, що може бути корисним у різних застосуваннях, таких як загущувачі, стабілізатори та зв'язувачі. Однак, велика молекулярна вага також може призвести до складнощів у розчиненні полісахаридів та зменшенні їх біологічної доступності [8].

Структура полісахаридів також може впливати на їх застосування. Наприклад, простіші полісахариди, такі як целюлоза, мають пряму ланцюгову структуру, тоді як складніші полісахариди, такі як глікоген та хітин, мають гілковані структури. Це може впливати на їх в'язкість та гелювальні властивості.

Розчинність полісахаридів також може впливати на їх застосування. Наприклад, некрісталічні полісахариди, такі як пектин та гумі, можуть бути добре розчинними в воді, що робить їх корисними в якості загущувачів та стабілізаторів.

Одним із найважливіших факторів, який впливає на застосування полісахаридів, є їх розчинність. Розчинність полісахаридів залежить від їх хімічної структури та фізико-хімічних властивостей, таких як молекулярна маса, електрична зарядженість, гідрофільність та гідрофобність [9].

Наприклад, полісахариди з високим вмістом кислотних груп можуть бути розчинні в воді за нейтральних або слабо кислих умов, тоді як полісахариди з високим вмістом основних груп можуть бути розчинні в воді за нейтральних або слабо лужних умов. Також гідрофільність полісахаридів може бути підвищена шляхом модифікації їх хімічної структури, наприклад, додаванням

гідрофільних груп, таких як етиленгліколь або поліетиленгліколь.

Іншим важливим фактором, який впливає на застосування полісахаридів, є їх структура. Наприклад, високомолекулярні полісахариди, такі як целюлоза та хітозан, зазвичай використовуються як структурні матеріали, наприклад, для виготовлення біополімерних матеріалів, плівок та мембран. З іншого боку, низькомолекулярні полісахариди, такі як хондроїтинсульфат, можуть бути використані як біоактивні речовини в косметичці та медицині, наприклад, для лікування захворювань суглобів та шкіри [9].

Один з найважливіших аспектів використання полісахаридів є їх взаємодія з іншими речовинами. Наприклад, за допомогою модифікації поверхні полісахаридів можна змінювати їх взаємодію з білками, ліпідами та іншими полісахаридами. Це може відкривати нові можливості для створення матеріалів з певними властивостями, таких як гідрогелі, мембрани та інші біополімерні матеріали.

Додатково, вивчення фізико-хімічних властивостей полісахаридів є важливим для розуміння їх поведінки у фізіологічних умовах та за умов їх використання в біологічних та технічних системах. Наприклад, розуміння зміни розміру та конформації молекули полісахаридів при різних рівнях рН та температури може бути корисним для розробки біосумісних матеріалів та лікарських препаратів.

Властивості полісахаридів, такі як молекулярна маса, розгалуженість, заряд і конформація, мають значний вплив на їх функціональність і потенційне застосування.

Молекулярна маса полісахаридів впливає на їх розчинність, в'язкість і здатність утворювати гелі та плівки. Полісахариди з високою молекулярною масою зазвичай мають кращі властивості желеутворення та плівкоутворення, тоді як полісахариди з нижчою молекулярною масою є більш розчинними та мають кращі функціональні властивості, такі як емульгування та стабілізація.

Ступінь розгалуженості полісахаридів впливає на їх розчинність і функціональність. Розгалужені полісахариди, як правило, краще розчиняються і

мають кращі функціональні властивості, ніж лінійні полісахариди.

Заряд полісахаридів, на який впливає ступінь іонізації, впливає на їх взаємодію з іншими молекулами, такими як білки та мінерали. Полісахариди з вищим ступенем іонізації мають сильнішу взаємодію з іншими молекулами і тому більш ефективні в таких застосуваннях, як емульгування, стабілізація та інкапсуляція.

Конформація полісахаридів, на яку впливають ступінь розгалуженості, молекулярна маса та заряд, впливає на їхню функціональність і взаємодію з іншими молекулами. Полісахариди можуть існувати в різних конформаціях, від розширених і гнучких до компактних і жорстких. Конформація полісахаридів впливає на їхню взаємодію з іншими молекулами, такими як білки та ліпіди, і тому може впливати на їхню функціональність у таких застосуваннях, як емульгування, стабілізація та інкапсуляція.

Загалом, розуміння властивостей полісахаридів має важливе значення для прогнозування їх функціональності та потенційного застосування в різних галузях промисловості, включаючи харчову, фармацевтичну та біотехнологію.

Полісахариди звичайних грибів мають широкий спектр властивостей, які можуть впливати на їх застосування в різних галузях промисловості. Однією з важливих властивостей є їхня молекулярна маса, яка може впливати на їхню розчинність, в'язкість і реологічні властивості. Наприклад, полісахариди з високою молекулярною масою можуть мати кращі властивості загущення та гелеутворення, тоді як полісахариди з низькою молекулярною масою можуть мати кращу розчинність та емульгуючі властивості.

Іншою важливою властивістю є їх щільність заряду, яка може впливати на їх взаємодію з іншими молекулами в розчині. Полісахариди з високою щільністю заряду, такі як хітозан, можуть сильно взаємодіяти з негативно зарядженими молекулами, що робить їх корисними для таких застосувань, як загоєння ран і доставка ліків. З іншого боку, полісахариди з низькою щільністю заряду, такі як бета-глюкани, можуть мати імуномодулюючу дію.

Інші властивості, які можуть впливати на застосування полісахаридів,

включають їх розгалужену структуру, ступінь заміщення та ступінь полімеризації. Наприклад, розгалужені полісахариди можуть мати інші реологічні властивості порівняно з лінійними полісахаридами, тоді як полісахариди з високим ступенем заміщення можуть мати кращі плівкоутворювальні властивості.

Загалом, розуміння властивостей полісахаридів звичайних грибів є важливим для їх успішного застосування в різних галузях промисловості, включаючи харчову, фармацевтичну та біотехнологічну.

Отже, аналіз впливу фізико-хімічних властивостей на застосування полісахаридів має важливе значення для розуміння їхньої функціональної ролі та можливостей застосування в різних сферах, таких як харчова промисловість, медицина, біотехнології та інші.

1.7. Опис різних методів отримання полісахаридів з гливи звичайної.

Полісахариди, отримані з грибів (особливо β -глюкани), останнім часом викликають великий інтерес дослідників і промисловості завдяки їхній антиоксидантній, протипухлинній, імуномодулюючій активності та іншим перевагам для здоров'я. Крім звичайних методів екстракції, сьогодні доступний широкий спектр передових технологій екстракції для відновлення цих біологічно активних інгредієнтів з грибів, таких як екстракція за допомогою ультразвуку (UAE), екстракція за допомогою мікрохвиль (MAE), екстракція за допомогою ферментів (EAE), ультразвукова мікрохвильова синергетична екстракція (UMSE), субкритична водна екстракція (SWE), імпульсна екстракція за допомогою електричного поля (PEFAE), водна двофазна екстракція (ATPE), інтегровані методи екстракції та інші нові технології екстракції.

Глива звичайна містить багато полісахаридів, таких як бета-глюкани, хітин та інші. Для отримання полісахаридів з гливи звичайної застосовують різні методи, такі як наступні [8]:

1. Екстракція: Метод екстракції полягає у використанні різних розчинників для виділення полісахаридів з гливи звичайної. Часто

використовують воду, натрій гідроксид, нітроцелюлозу та інші розчинники.

2. Ультразвукова обробка: Ультразвукова обробка використовується для розчинення полісахаридів з гливи звичайної шляхом використання височастотних хвиль. Цей метод дозволяє отримати високоякісні полісахариди з гливи звичайної.

3. Ферментація: Ферментація є біологічним методом отримання полісахаридів з гливи звичайної. Цей метод використовує різні мікроорганізми, які здатні виділяти полісахариди з гливи звичайної.

4. Гідроліз: Гідроліз полягає в розщепленні полісахаридів з гливи звичайної за допомогою хімічних реагентів або ферментів. Цей метод дозволяє отримати моно- та олігосахариди з гливи звичайної.

5. Електрофорез: Електрофорез полягає у використанні електричного струму для виділення полісахаридів з гливи звичайної. Цей метод дозволяє отримати чисті полісахариди з гливи звичайної.

Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки і може використовуватися в залежності від конкретних потреб виробника.

Екстракція - це процес вилучення речовин з різних матеріалів, таких як рослини, тварини, мікроорганізми та інші, за допомогою розчинників. Екстракція може бути використана для отримання різних класів речовин, включаючи полісахариди з грибів та інших джерел.

Ультразвукова обробка виконується за допомогою ультразвукового апарату, який генерує звукові хвилі високої частоти. Гриби занурюють у розчин, що містить воду або інший розчинник, і піддаються ультразвуковій обробці, що приводить до розриву клітинних стінок та звільнення полісахаридів в розчин.

Перевагою ультразвукової обробки є швидкість та ефективність процесу. У порівнянні з традиційними методами екстракції, ультразвукова обробка може дозволити отримати полісахариди за короткий час із високим виходом. Крім того, ультразвукова обробка може зменшити вплив температури та розчинників

на властивості полісахаридів, що дозволяє отримати більш чисті та стабільні продукти.

Однак, використання ультразвукової обробки також має свої недоліки, включаючи високу вартість обладнання та високі вимоги до якості розчинника. Крім того, ультразвукова обробка може впливати на властивості полісахаридів, зокрема на їх молекулярну масу та конформацію, що може вплинути на їх фізико-хімічні властивості та застосування.

Ферментація є ще одним ефективним методом отримання полісахаридів з грибів, включаючи гливу звичайну. Цей процес полягає в збільшенні кількості полісахаридів в грибах, шляхом використання мікроорганізмів, які розкладають вуглеводи та відсікають їхні вільні кінці, що приводить до утворення більш складних молекул полісахаридів.

Процес ферментації виконується за допомогою мікроорганізмів, таких як гриби, бактерії або дріжджі, які знаходяться в розчині з грибами. Під дією мікроорганізмів відбувається біологічний розклад вуглеводів в грибах, що веде до збільшення кількості полісахаридів в розчині. Після закінчення ферментації розчин фільтрують та очищають, щоб видалити залишки грибів та інших нежиттєвих матеріалів [14].

Перевагами ферментації є те, що це природний процес, що не використовує небезпечних розчинників або реагентів, що можуть бути шкідливими для здоров'я. Крім того, ферментація може дозволити отримати полісахариди з високою чистотою та біологічною активністю, оскільки мікроорганізми виробляють різні біологічно активні речовини, які можуть мати корисний вплив на здоров'я.

Однак, недоліками ферментації є те, що це досить складний та тривалий процес, який потребує контролю за умовами, такими як температура, вологість.

Гідроліз є ще одним методом отримання полісахаридів з грибів, включаючи гливу звичайну. Цей процес полягає в розкладі полісахаридних ланцюгів на менші одиниці за допомогою води та каталізаторів, таких як кислоти або ензими. Гідроліз може бути проведений за різних умов, таких як

температура, рН, час і концентрація каталізатора [8].

Процес гідролізу може бути проведений двома способами - кислотним та ферментативним гідролізом. У кислотному гідролізі каталізатором є кислота, зазвичай сильна кислота, наприклад сульфатна або соляна кислота, яка забезпечує швидке розкладання полісахаридів на мономерні одиниці. У ферментативному гідролізі каталізатором є ферменти, які розкладають полісахариди на мономерні одиниці з меншими витратами енергії та з вищою вибірковістю.

Перевагами гідролізу є те, що це досить швидкий та ефективний метод отримання полісахаридів. Крім того, за допомогою гідролізу можливо отримати полісахариди з високою чистотою та біологічною активністю. Недоліками гідролізу є те, що це хімічний процес, який потребує використання небезпечних речовин, таких як сильні кислоти. Крім того, при гідролізі може відбуватись розпад полісахаридних ланцюгів на незначніші фрагменти, що може знизити біологічну активність отриманих полісахаридів.

Електрофорез є ще одним методом отримання полісахаридів з гливи звичайної та інших грибів. Цей процес полягає в розділенні заряджених молекул полісахаридів за допомогою електричного поля. У електрофорезі полісахариди рухаються в напрямку до аноду (додатнього електрода) або катоду (від'ємного електрода) в залежності від їх заряду та властивостей [11].

Процес електрофорезу може бути проведений у желатинових геле-пластинах, де полісахариди рухаються через пори гелю, або у поліакриламідних гелях, де полісахариди розділяються за допомогою додаткових компонентів, таких як додаткові катіони або аніони.

Перевагами електрофорезу є те, що це досить швидкий та ефективний метод отримання полісахаридів з високою чистотою та вибірковістю. Крім того, електрофорез може бути використаний для розділення різних видів полісахаридів з малим розміром та подібною зарядженістю. Недоліком електрофорезу є те, що цей метод вимагає спеціального обладнання та навичок, щоб добитися успішного розділення полісахаридів. Крім того, можливо

втратити деяку кількість полісахаридів під час електрофорезу.

У загальному, електрофорез може бути корисним методом отримання полісахаридів з грибів, включаючи гливу звичайну, але його застосування залежить від конкретної ситуації та мети дослідження.

Існує кілька способів отримання полісахаридів із звичайних грибів, серед яких:

Екстракція гарячою водою: цей метод передбачає кип'ятіння грибів у воді для вилучення полісахаридів. Отриманий розчин потім фільтрують і концентрують для отримання багатого полісахаридами екстракту.

Ферментативна екстракція: цей метод передбачає використання ферментів для руйнування клітинних стінок грибів і вивільнення полісахаридів. Отриманий розчин потім фільтрують і концентрують для отримання багатого полісахаридами екстракту.

Кислотна екстракція: цей метод передбачає обробку грибів кислотою, такою як соляна або сірчана кислота, для гідролізу полісахаридів. Отриманий розчин потім нейтралізують і фільтрують для отримання багатого полісахаридами екстракту.

Ультразвукова екстракція: цей метод передбачає використання високочастотних звукових хвиль для руйнування клітинних стінок грибів і вивільнення полісахаридів. Отриманий розчин потім фільтрують і концентрують для отримання багатого полісахаридами екстракту.

Екстракція за допомогою мікрохвиль: цей метод передбачає використання мікрохвиль для нагрівання грибів і вилучення полісахаридів. Отриманий розчин потім фільтрують і концентрують для отримання багатого полісахаридами екстракту.

Кожен із цих методів має свої переваги та недоліки, і вибір методу залежатиме від конкретного полісахариду, який екстрагується, і передбачуваного використання екстракту.

Екстракція гарячою водою є одним із найпоширеніших методів вилучення полісахаридів із звичайних грибів. У цьому методі гриби спочатку

сушать, а потім подрібнюють у дрібний порошок. Потім порошок змішують з гарячою водою і перемішують протягом певного періоду часу при певній температурі. Потім отриману суміш фільтрують для видалення будь-яких твердих частинок, а фільтрат збирають і концентрують за допомогою різних методів, таких як випаровування, сублімаційне сушіння або сушіння розпиленням.

Головною перевагою водовідбору є простота і зручність експлуатації. Це економічно ефективний метод, який вимагає мінімального обладнання та може бути виконаний у великих масштабах. Крім того, відомо, що екстракція гарячою водою дає полісахариди з високою молекулярною масою, які, як повідомляється, мають потужну біологічну активність.

Однак одним із основних обмежень екстракції гарячою водою є її низька селективність, що означає, що інші сполуки, такі як білки, ліпіди та пігменти, також можуть екстрагуватися разом із полісахаридами. Це може призвести до домішок і зниження чистоти кінцевого продукту. Щоб подолати це обмеження, інші методи, такі як осадження етанолом, іонообмінна хроматографія та ультрафільтрація, можуть використовуватися в поєднанні з екстракцією гарячою водою.

Ферментативна екстракція — ще один метод отримання полісахаридів із звичайних грибів. Цей метод передбачає використання ферментів для руйнування клітинних стінок грибів і вивільнення полісахаридів. Серед використовуваних ферментів можуть бути целюлаза, геміцелюлаза та пектиназа.

Для здійснення цього методу гриби спочатку подрібнюють або подрібнюють на дрібні шматочки, а потім змішують з водою та відповідним(ими) ферментом(ами). Потім суміш інкубують при оптимальній температурі та рН, щоб ферменти працювали над руйнуванням клітинних стінок. Через певний проміжок часу суміш фільтрують для видалення твердих речовин, а отриманий розчин концентрують і очищають для отримання бажаних полісахаридів.

Ферментативна екстракція має кілька переваг перед іншими методами екстракції. Це може бути більш ефективним і давати більший вихід полісахаридів, оскільки ферменти можуть руйнувати клітинні стінки ретельніше, ніж фізичні методи. Він також може бути більш вибіркоvim, оскільки різні ферменти можуть використовуватися для націлювання на певні полісахариди. Однак ферментативна екстракція також може бути дорожчою та трудомісткішою, оскільки вимагає використання ферментів і більшої тривалості інкубації.

Ультразвукова екстракція — це метод отримання полісахаридів із звичайних грибів, який передбачає використання звукових хвиль високої частоти. Ці хвилі створюють зміни тиску та температури в грибному матеріалі, що спричиняє розрив клітинних стінок і вивільнення полісахаридів.

Процес передбачає замочування грибного матеріалу в розчиннику (зазвичай у воді) і піддавання його ультразвуковим хвилям протягом певного періоду часу. Точні умови, такі як частота, потужність і час, можуть змінюватися залежно від конкретного виду грибів і бажаного полісахариду.

Ультразвукова екстракція має ряд переваг перед іншими методами. Це відносно швидкий процес, який можна завершити за лічені години, і він не вимагає високих температур або агресивних хімікатів, які можуть пошкодити полісахариди. Крім того, ультразвукова екстракція є екологічно чистим методом, який не виробляє шкідливих відходів.

Однак існують також деякі обмеження ультразвукової екстракції. Необхідне обладнання може бути дорогим, і процес може не підходити для всіх видів грибів або полісахаридів. Крім того, вихід полісахаридів, отриманих ультразвуковою екстракцією, може бути нижчим, ніж іншими методами. Загалом, ультразвукова екстракція є перспективним методом отримання полісахаридів із звичайних грибів, але необхідні подальші дослідження, щоб оптимізувати процес і визначити його повний потенціал.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1. Обґрунтування напрямку дослідження.

Сучасне сільське господарство стикається з викликами, пов'язаними із забезпеченням продовольчої безпеки та збереженням довкілля. Інтенсивне використання синтетичних агрохімікатів призводить до деградації ґрунтів, забруднення водних ресурсів та накопичення шкідливих речовин у продуктах харчування. Альтернативним підходом є використання біологічно активних речовин природного походження, таких як полісахариди грибів, які здатні стимулювати ріст рослин, підвищити їхню стійкість до стресів та покращити якість продукції.

Полісахариди гливи представляють собою унікальну групу біополімерів з широким спектром біологічної активності. Вони обладнані імуномодулюючими, антиоксидантними, протипухлинними та ростостимулюючими властивостями. Особливу увагу привертають β -глюкани, які є основними компонентами клітинних стінок гливи і володіють здатністю активувати імунну систему рослин, підвищувати їхню стійкість до патогенів та абіотичних стресів.

Бобові культури відіграють важливу роль у сільському господарстві, збагачуючи ґрунт азотом завдяки симбіозу з клубеньковими бактеріями. Однак, їхня продуктивність часто обмежується несприятливими умовами довкілля, хворобами та шкідниками. Тому пошук ефективних способів підвищення урожайності та покращення якості бобових культур є актуальним завданням сучасної агрономії.

Наукова новизна.

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених біологічній активності полісахаридів грибів, їхній вплив на ріст і розвиток бобових культур вивчений недостатньо. Дане дослідження дозволить отримати нові дані про механізми дії полісахаридів гливи на рослини та розширити спектр їхнього застосування в сільському господарстві.

Практична значимість.

Результати дослідження можуть бути використані для:

- Розробки нових біопрепаратів на основі полісахаридів гливи для стимуляції росту рослин.
- Зменшення використання хімічних добрив та пестицидів у сільському господарстві.
- Покращення якості та безпечності сільськогосподарської продукції.
 - Створення екологічно чистих технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Очікувані результати.

Очікується, що в результаті дослідження будуть встановлені оптимальні концентрації полісахаридів гливи, які забезпечують максимальний стимулюючий ефект на ріст і розвиток бобових культур. Будуть виявлені механізми дії полісахаридів на рівні фізіологічних процесів у рослин. Отримані дані можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо застосування полісахаридів гливи в сільському господарстві.

2.2. Методика проведення виділення полісахаридів та замочування насіння сої в виділеному розчині.

У цьому дослідженні ми зосередимося на вилученні цінних речовин - полісахаридів - з грибів гливи. Полісахариди мають безліч корисних властивостей, включно зі стимуляцією росту рослин. Наша мета - перевірити, чи зможуть ці речовини прискорити і поліпшити проростання насіння сої.

Спочатку ми підготуємо гриби гливи, ретельно очистивши їх і подрібнивши. Потім, використовуючи воду і ультразвукову обробку, ми виділемо з грибів полісахариди. Отриманий розчин буде очищено від домішок, і ми переконаємося, що в ньому дійсно містяться полісахариди, провівши колориметричні дослідження.

Далі ми замочимо насіння сої в отриманому розчині і порівняємо його проростання з насінням, замоченим у чистій воді. Регулярно спостерігаючи за насінням, ми зафіксуємо такі показники, як швидкість проростання, довжина

коріння і ріст стебел.

Результати цього дослідження дадуть нам змогу визначити, чи здатні полісахариди з грибів гливи позитивно впливати на ріст рослин. Це відкриває перспективи для використання цих речовин у сільському господарстві.

2.3. Обґрунтування використаних методів.

Ультразвукова екстракція: механізм дії та переваги.

Ультразвукова екстракція є одним з найбільш ефективних методів для вилучення біологічно активних сполук, зокрема полісахаридів, з рослинної сировини, у тому числі грибів. Її механізм дії базується на явищі кавітації – утворенні, рості та колапсі кавітаційних бульбашок у рідині під впливом ультразвукових хвиль. Колапс бульбашок супроводжується утворенням локальних зон з високим тиском і температурою, що призводить до:

- Руйнування клітинних стінок: Міцні клітинні стінки грибів, які перешкоджають виходу внутрішньоклітинних речовин, під впливом ультразвуку руйнуються, вивільняючи вміст клітин у розчин.
- Посилення масопереносу: Ультразвук створює мікроструми в рідині, що сприяє більш інтенсивному перемішуванню і, як наслідок, прискоренню процесу екстракції.
- Зменшення розміру частинок: Ультразвук може диспергувати тверді частинки, що сприяє збільшенню площі контакту між твердою фазою і розчинником.

Переваги ультразвукової екстракції:

- Висока ефективність: Дозволяє досягти високого виходу цільових сполук за короткий час.
- М'які умови: Процес відбувається при порівняно низьких температурах, що мінімізує ризик деградації термолабільних сполук.
- Селективність: Дозволяє вибірково екстрагувати певні компоненти з матриці.
- Екологічність: Не вимагає використання токсичних органічних

розчинників.

Центрифугування: швидке і ефективне розділення фаз

Центрифугування є універсальним методом розділення сумішей на фракції з різною густиною. При центрифугуванні більш щільні частинки (клітинні уламки) осідають на дно пробірки, а легші (екстракт) залишаються у верхній частині.

Переваги центрифугування:

- Швидкість: Процес розділення займає відносно мало часу.
- Ефективність: Дозволяє досягти високого ступеня очищення екстракту від твердих частинок.
- Простота: Метод не вимагає складного обладнання і може бути легко реалізований в лабораторних умовах.

Фільтрація: додаткове очищення екстракту

Фільтрація використовується для видалення дрібних частинок, які могли залишитися після центрифугування. Використання фільтрів з різним розміром пор дозволяє досягти різного ступеня очищення.

Переваги фільтрації:

- Поліпшення чистоти екстракту: Видалення дрібних частинок зменшує ризик засмічення подальшого обладнання і покращує якість кінцевого продукту.
- Підготовка зразків для аналізу: Фільтрація необхідна перед проведенням багатьох аналітичних методів (наприклад, спектрофотометрія, хроматографія).

Осадження етанолом: селективне виділення полісахаридів

Осадження етанолом є одним з найпоширеніших методів виділення

полісахаридів з водних розчинів. При додаванні етанолу до водного розчину, що містить полісахариди, розчинність полісахаридів різко знижується, і вони випадають в осад, тоді як більшість інших сполук залишаються в розчині.

Переваги осадження етанолом:

- Селективність: Дозволяє ефективно відокремити полісахариди від інших компонентів екстракту.
- Простота: Метод є простим і не вимагає складного обладнання.
- Ефективність: Дозволяє отримати відносно чистий препарат полісахаридів.

2.4. Протокол експерименту.

1. Свіжі плодові тіла гливи ретельно очищаємо та подрібнюємо за допомогою блендера до однорідної маси.
2. Зважуємо 400 г подрібнених грибів і поміщуємо в мірну колбу на 1л.
3. Додаємо 600мл дистильованої води.
4. Поміщуємо колбу в ультразвукову ванну.
5. Проводимо екстракцію протягом 30 хвилин та при температурі 40°C.
6. Фільтруємо отриманий розчин через паперовий фільтр.
7. Проводимо центрифугування для відділення твердої фази, центрифугуємо суміш при 5000 об/хв протягом 10 хвилин для відділення твердої фази.
8. Екстракт зібрати в чисту колбу.
9. Проводимо фільтрацію через паперовий фільтр для відділення дрібних частинок.
10. Проводимо фільтрацію через фільтр 0,22 мкм для більшої очистки розчину.
11. Осаджуємо за допомогою додавання до розчину двох об'ємів 70% етанолу, перемішуємо та залишаємо на 12 годин при температурі 4°C.
12. Отриманий осад центрифугуємо 5000 об/хв протягом 10 хвилин.

13. Осад промиваємо етанолом і висушити при кімнатній температурі.
14. Отриману суху частину розчиняємо в необхідному об'ємі дистильованої води.
15. Замочуємо насіння сої в отриманому розчині на 12 годин.
16. Висаджуємо в ґрунт.
17. Проводимо моніторинг проростання та розвитку.

Розчин для замочування сої буде приготований з 10г отриманої сухої частини та 90 мл дистильованої води. Внесення в ґрунт будемо проводити на території одного з господарств в Черкаській області.

2.5. Характеристика ґрунту.

Якість ґрунту є одним з ключових факторів, що впливають на ріст і розвиток рослин, зокрема сої. Внесення полісахаридів у ґрунт може змінити його фізичні та хімічні властивості, а також біологічну активність. Ґрунтовий покрив господарства включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий мало гумусний крупнопилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин (табл. 2.1.)

Таблиця 1.1.

Фізико-хімічні показники чорнозему типового.

Глибина шару, горизонт, см	Гумус, %	РН водневе	РН сольове	Гідролітична кислотність, в мг-екв. на 100г ґрунту	Сума основ мг-екв. на 100г ґрунту	Міст- кість вби- ран- ня, мг-екв. на 100г	Ступінь насичення основами, %	Карбо-наги, %	Рівноважна об' ємна маса, г/см ³	Питома маса, г/см ³
0-20	4,58	5,60	6,8-7	1,45	22,96	24,8	92,5	-	1,16	2,59
20-50	4,38	5,85	7,3	0,52	23,32	24,6	94,8	0,52	1,25	2,66
50-100	1,3	7,12	7,3	0,5	21,6	22,8	95,0	4,15	1,27	2,66

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

3.1. Розвиток сої обробленої розчином полісахаридів.

Для проведення дослідження було використано насіння сої, яке було розділене на дві групи:

1. **Експериментальна група:** Насіння замочувалося протягом 12 годин у 10% розчині полісахаридів. Об'єм розчину для кожної проби становив 100 мл.
2. **Контрольна група:** Насіння замочувалося протягом 12 годин у дистильованій воді. Об'єм води для кожної проби також становив 100 мл.

Після замочування насіння висівалося в підготовлений ґрунт. Для кожної групи було виділено окремі ділянки. Глибина посіву та відстань між рядами і рослинами дотримувалися відповідно до агротехнічних вимог до культури сої.

Проведено обліки схожості насіння сої на 7 день після сівби. проведено догляд за посівами сої та обстеження посівів на ураження хворобами. В результаті проведених обстежень прояву хвороб не відмічено.

Через 10 днів проведено черговий догляд за посівами та обстеження на ураження рослин сої хворобами. На всіх зразках та контролі проявів ураження хворобами не відмічено.

При візуальному скринінгу та застосуванні різних методичних підходів відмічено, що піддослідні рослини не мали інфекційної контамінації патогенами різної природи: бактерій, мікроскопічних грибів та вірусів.

Проведені дослідження виявили значні відмінності в розвитку кореневої системи сої, обробленої 10% розчином полісахаридів, порівняно з контрольною групою. Дані щодо розвитку кореневої системи наведені в таблиці 3.1

Розвиток кореневої системи:

- **Довжина кореня:** На 10-й день після посіву спостерігалася статистично достовірне збільшення довжини головного кореня у рослин, оброблених полісахаридами. Ця тенденція зберігалася і на 30-й день, свідчачи про стимулюючий вплив полісахаридів на ріст коренів.

- **Бічна коренева система:** Рослини з експериментальної групи формували більш розвинену бічну кореневу систему, що свідчить про покращення засвоєння рослинами води та поживних речовин.

Незважаючи на значний вплив полісахаридів на розвиток кореневої системи, статистично достовірних відмінностей у інших показниках росту рослин (висота стебла, кількість листків, біомаса надземної частини) між експериментальною та контрольною групами виявлено не було.

Отримані результати свідчать про те, що обробка насіння сої 10% розчином полісахаридів має позитивний вплив на розвиток кореневої системи. Цей ефект може бути пов'язаний з наступними механізмами:

- **Поліпшення структури ґрунту:** Полісахариди можуть сприяти утворенню стійких агрегатів ґрунту, що покращує аерацію і водопроникність, створюючи сприятливі умови для росту коренів.
- **Стимуляція росту корневих волосків:** Полісахариди можуть стимулювати розвиток корневих волосків, збільшуючи поверхню поглинання води і поживних речовин.
- **Виділення фітогормонів:** Деякі полісахариди можуть стимулювати синтез фітогормонів, які регулюють ріст і розвиток рослин.

Ці результати узгоджуються з даними літератури, які свідчать про позитивний вплив полісахаридів на ріст і розвиток рослин. Однак, відсутність статистично значущих відмінностей в інших показниках росту може бути пов'язана з рядом факторів, таких як:

- **Концентрація полісахаридів:** Можливо, для отримання більш вираженого ефекту на надземну частину рослини необхідна інша концентрація полісахаридів.
- **Умови вирощування:** Умови проведення експерименту (температура, вологість, освітленість) також можуть впливати на результати.

Таблиця 3.1.

Розвиток кореневої системи при обробці 10% розчином полісахаридів.

Контроль	Основний корінь	7±1
	Бічні	2±1
10%	Основний корінь	9±1
	Бічні	4±1
Контроль	Основний корінь	6±1
	Бічні	2±1
10%	Основний корінь	8±1
	Бічні	3±1
Контроль	Основний корінь	9±1
	Бічні	3±1
10%	Основний корінь	12±1
	Бічні	4±1

ВИСНОВКИ

1. Показало, що обробка насіння сої полісахаридами має позитивний вплив на розвиток кореневої системи рослин. Цей ефект відкриває нові перспективи для розробки стійких до стресів та високоврожайних сортів сільськогосподарських культур. Покращення розвитку кореневої системи, яке було зафіксовано в експериментальних рослинах, свідчить про потенціал збільшення стійкості сої до несприятливих умов зростання, таких як посуха, засолення та екстремальні температури.

2. Отримані дані можуть бути використані для розробки нових агротехнологій вирощування сої та інших сільськогосподарських культур, спрямованих на підвищення їх продуктивності та адаптивності до змін клімату.

3. Подальші дослідження в цьому напрямку дозволять детальніше вивчити молекулярні механізми дії полісахаридів на рослини, розкрити їхній потенціал для стимуляції росту та розвитку рослин, а також розробити нові біологічно активні речовини для сільського господарства.

4. Важливість цього дослідження полягає в тому, що воно вносить значний внесок у розвиток стійкого сільського господарства, спрямованого на забезпечення продовольчої безпеки людства в умовах зміни клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Цизь О.М. Грибівництво: Навчальний посібник / О. М. Цизь. – Київ: Компринт, 2018. – 246 с.
2. Агарков А. Н. Інтенсивна технологія вирощування плеврота звичайного / А. Н. Агарков. // Вісник аграрної науки. - 2006.-№ 5 - С. 18–21.
3. Дудка И.А., Вассер С. П. Гриби в природі та житті людини. – К.: Наукова думка, 1980. – 128 с.
4. Каталог культур Колекції шапинкових грибів А.С. Бухало, Н.Ю. Митропольська, О.Б. Михайлова. – К.: «Альтерпрес», 2011. – 100 с.
5. Билай В.Т., Бисько Н.А. Съедобный гриб вешенка: мицелий, субстрат, выращивание. – К. Урожай, 2000. – 50 с.
6. Голуб Г., Огороднік А. Гриби у пристосованих приміщеннях // Техніка АПК. – 2004. – №4. – С. 17.
7. Веденічева Н. П. Фітогормональний комплекс гливи звичайної / Н. П. Веденічева, В. М. Генералова, Н. А. Бисько та ін. // Укр. бот. журн. — 1997. — Т. 54, № 3. — С. 266–271.
8. Вдовенко С. А. Формування врожаю гливи звичайної за інтенсивного вирощування [Електронний ресурс] / Вдовенко С. А. // Вісник Полтавської державної аграрної академії – 2013 - № 4. С. 26–29.
9. Скарга Г. Вирощування гливи // Дім Сад Город – 2008. – №8. – С. 28–29.
10. Гребенюк В. П. Вирощування їстівних грибів / В. П. Гребенюк– К: Урожай, 2005. – 45 с.
11. Півень І. О. Інтенсивне вирощування гливи на відходах сільськогосподарського виробництва / І. О. Півень, В. М. Єрмолаєва // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2009. – № 11. – С. 44–47.
12. Федотов О. В. Технологія вирощування гливи звичайної./ О. В. Федотов – К: Урожай, 2009. – 36 – 45с.
13. Якушенко В. Технологічний процес виробництва субстрату. / В. Якушенко // Агробізнес сьогодні. – 2007. – № 8. – С.50 – 52.
14. Хван Т. А., Шинкина М. В. Екологія. Основи раціонального

природовикористання . – П.: Юрайт , 2011. –319с.

15. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко Харків: Основа, 2001. – 369 с.

16. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N. Engl. J. Med.* 2014; 371(7): 624-634.

17. Guire MM, Beerman KA *Nutritional Sciences: From Fundamentals to Food*. 3rd Ed. New York: Wadsworth Cengage Learning, 736.

18. Guire M. M. *Nutritional Sciences: From Fundamentals to Food* / M. M. Guire, K. A. Beerman. – 3rd Ed. – N.J.: Wadsworth Cengage Learning, 2012. – 736 p.

19. Allotey P. NCDs in low and middle-income countries – assessing the capacity of health systems to respond to population needs / P. Allotey, T. Davey, D. D. Reidpath // *BMC. Pub. Health.* – 2014. – Vol. 14 – P. 1–3.

20. Chang S. T. *Mushrooms. Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact* / S. T. Chang, P. G. Miles. – 2nd Ed. – CRC Press: Boca Raton, 2004. – 451 p.

21. Wasser S. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides / S. Wasser // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2002. – Vol. 60. – P. 258–274.

22. Chang ST, Miles PG *Mushrooms. Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact*. 2nd Ed. CRC Press: Boca Raton. 2004; 451.

23. Andres S, Baumann N *Mushrooms: Types, Properties and Nutrition*. New York: Nova Science Publishers. 2012; 381.

24. Manzi, P., Pizzoferrato, L. Beta glucans in edible mushrooms. *Food Chem.* 2000; 68: 315-318.

25. Sobieralski K, Siwulski M, Lisiecka J, Jedryczka M, Sas-Golak I, Fruzynska-Józwiak D Fungi-derived-glucans as a component of functional food. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus.* 2012; 11: 111-128.

26. Karacsonyi S, Kuniak L Polysaccharides of *Pleurotus ostreatus* – Isolation and structure of pleuran, an alkali-insoluble β -D-glucan. *Carbohydr. Polym.* 1994; 24:

107-111.

27. Mrázková L. Antagonismus bakterií a idlujičích lamuvučí *Pleurotus ostreatus*, *Chaetomium olivaceum* *Trichoderma* sp. / L. Mrázková, M. Staněk // Věstn. Pěst. – 1978. – № 14, 2. – S. 42–44.

28. Rouse, Zaki Grzyby. Technologia przetwarzania. – Poznań: PWRiL 2000. – 199 s.

29. Siwulski M., Sas-Golak I. Nowoczesna uprawa pieczarki. – Warszawa: PWRiL, 2004. – 232 s.

30. Griensven van L.J.L.D. The cultivation of mushrooms / Griensven van L.J.L.D. – Rustington, Sussex, England: Darlington Mushrooms Laboratories Ltd., 1988. – 515 s.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



**ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

**X ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-
ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ «БІОТЕХНОЛОГІЯ:
ЗВЕРШЕННЯ ТА НАДІЇ»**

2-3 травня 2024 р.

м.Київ



Шмальова М.С., Лісовий М.М. Молочнокислі бактерії у виробництві сиру.....	81
Шмиголь П.А., Бойко О.А. Можливості застосування полісахаридів грибів <i>Pleurotus ostreatus</i> Кішш. у сільському господарстві: переваги та виклики.....	83
Шняковський І.В., Класко О.Ю. Шляхи повного відновлення лісових екосистем на території України.....	83

УДК 635.8:577.12

Шмигель П.А., Бойко О.А.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ГРИБІВ *PLEUROTUS OSTREATUS* KUMM. У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ПЕРЕВАГИ ТА ВИКЛИКИ

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

e-mail: pavel.shmygol@gmail.com

Базидієні гриби, зокрема *Pleurotus ostreatus*, відомі своєю багатофункціональністю, що включає не лише харчові аспекти, а й медичні та агротехнічні застосування. Плодові тіла гриба значимі містять білки, вітаміни, мікроелементи. Одним із найцінніших компонентів грибів є полісахариди, які проявляють різнобічну біологічну активність (Wasser, 2002). У цьому дослідженні ми розглядаємо можливість використання полісахаридів гриба *Pleurotus ostreatus* для покращення врожайності та стійкості рослин у сільському господарстві.

Полісахариди, виділені з плодових тіл гриба *Pleurotus ostreatus*, представляють собою цінні біологічно активні сполуки, які виявляють антивірусну, антибактеріальну, штиноксидантну та імуномодулюючу активність. Вони є цінним джерелом біополімерів для застосування в сільському господарстві (Крупницьорова, 2010).

Дослідження показали, що застосування грибних екстрактів, багатих полісахаридами, при замочуванні насіння перед пророщуванням може стимулювати вегетативний ріст та розвиток рослин. Полісахариди сприяють покращенню абсорбції поживних речовин та збільшенню стійкості рослин до стресових умов.

Використання полісахаридів гриба *Pleurotus ostreatus* у сільському господарстві може сприяти підвищенню врожайності та якості продукції. Вони допомагають рослинам краще адаптуватися до стресових умов, таких як посуха, холод чи захворювання, що відображається на збільшенні урожаю та зниженні втрат.

Гриб *Pleurotus ostreatus* є цінним джерелом полісахаридів, які можуть бути успішно використані для покращення вирощування рослин у сільському господарстві. Використання цих біополімерів сприятиме підвищенню врожайності та стійкості рослин, що робить їх перспективними компонентами в сучасних агротехнологіях.



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ
І ЕКОЛОГІЇ**

ЗБІРНИК

матеріалів доповідей

**X МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ**

І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ



**«ЕКОЛОГІЯ – ФІЛОСОФІЯ ІСНУВАННЯ
ЛЮДСТВА»**

24-25 квітня 2024 р.

<i>Хлопчук О.О., Боголюбов В.М.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В ШКОЛЯРІВ. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ВИБІРКИ ДЛЯ ОПИТУВАННЯ.....	283
<i>Царушца О.Р., Лісовий М.М.</i> ОЦІНКА ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ С ₆ -HSL (N-ГЕКСАНОЇЛГОМОСЕРИЛЛАКТОН) ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ЖИВЦІВ КАРТОПЛІ <i>IN VITRO</i>	285
<i>Шаран Т.В., Павлюк С.Д.</i> ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДАРНИЦЬКОГО РАЙОНУ МІСТА КИЄВА.....	287
<i>Швещ В.В., Лобова О.В.</i> ВВЕДЕННЯ <i>PULSATILLA ALBA</i> В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i>	289
<i>Швещ Д.О., Бойко О.А.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА КСИЛОТРОФНИХ БАЗИДІЄВИХ ГРИБІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В МОНИТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ.....	291
<i>Швещ І.В., Березівська Я.Л.</i> НЕГАТИВНІ ЗМІНИ В НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ В ЗВ'ЯЗКУ З ВІЙСЬКОВИМ ВТОРГНЕННЯМ РОСІЇ В УКРАЇНУ.....	292
<i>Швещ-Матикара А.С., Стрелькач В.П.</i> БАСЕЙН РІЧКИ ДЕСНА: АНАЛІЗ ДАНИХ З ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧКОВИХ ТА ДИФУЗИННИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ.....	294
<i>Шваченко А.В., Бородай В.В.</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВАКЦИН ДЛЯ ПТАХІВНИЦТВА.....	296
<i>Шаремет А.М., Дідешик І.А.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВТОРИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ЕЛЕКТРОННИХ ВІДХОДІВ.....	298
<i>Шкарбан П.О., Туран О.П.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ БІОСЕНСОРНОГО ДЕТЕКТУВАННЯ МІКОТОКСИНІВ В РІЗНИХ МАТРИЦЯХ.....	300
<i>Шмальова М., Лісовий М.М.</i> СКРИНІНГ ШТАМІВ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> З ВИСОКОЮ ЕНТОМОЦИДНОЮ АКТИВНІСТЮ.....	302
<i>Шмигель П.А., Бойко О.А.</i> ОТРИМАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> KUMM.) ДЛЯ РОСТУ І РОЗВИТКУ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР.....	304
<i>Шошківська К.В., Сальнікова А.В.</i> АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН КНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ПОБЛИЗУ СЕЛА ЛЮТЖ У ВІСНГОРОДСЬКОМУ РАЙОНІ.....	306
<i>Ярмилта Ю.П., Митяйло А.А.</i> ЕКОЛОГІЧНІ ЗЕМТКИ ЗАВДАНІ ДОВКІЛЛЯ В НАСЛІДОК РУЙНАЦІЇ ДАМБИ ПІВНІЧНОКРИМСЬКОГО КАНАЛУ.....	308

УДК 635.8:577.12

**ОТРИМАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ
(PLEUROTUS OSTREATUS KUMM) ДЛЯ РОСТУ І РОЗВИТКУ ЗЕРНОБОБОВИХ
КУЛЬТУР**

Шмигель П.А., магістр 1-го року навчання, факультету захисту рослин, біотехнологій та
екології

Бойко О.А., д.б.н., доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Базидіоміцети є джерелом біологічно активних сполук, присутніх у плодоних тілах, культивованому міцелії та в культуральній рідині. В даний час їх застосовують у якості складника дієтичного харчування, харчових добавок, грибних лікарських препаратів та

біопрепаратів для захисту рослин від різноманітних патогенів, включаючи інсектицидну, фунгіцидну, бактеріцидну, гербіцидну та антивірусну активність [1].

Плодові тіла грибів характеризуються високим вмістом поживних білків, вітамінів, мікроелементів, а ліпіди, які входять в склад грибів, містять, в основному ненасичені жирні кислоти. Важливою групою біологічно активних сполук є полісахариди [2].

Розробка технологій, спрямованих на підвищення врожайності рослин, при цьому забезпечуючи екологічну безпеку для навколишнього середовища та здоров'я людини, є нагальною задачею [3]. Використання біологічно активних речовин у сільському господарстві, зокрема регуляторів росту рослин, має за мету не лише поліпшення показників зростання та розвитку рослин, що сприяє збільшенню врожайності, але й збільшення їх стійкості до хвороб, продовження терміну зберігання продукції та інші корисні ефекти.

Застосування полісахаридів гливи може підвищити стійкість зернобобових культур до стресових умов, таких як посуха або зараження патогенами, що дозволяє забезпечити більш стабільний вирощування в умовах зміни клімату.

Великий інтерес як джерело протеїну, полісахаридів та інших біологічно активних речовин (БАР) представляє гриб *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kuntz., відомий як глина звичайна. Дослідження показали наявність полісахаридів у біомасі *P. ostreatus*, отриманої на різних субстратах.

Проведені дослідження деяких культурних рослин, замочених у грибних екстрактах перед пророщуванням, свідчать про їх стимулюючий вплив на вегетативну стадію росту. Використання цих біополімерів сприятиме підвищенню врожайності та стійкості рослин, що робить їх перспективними компонентами в сучасних агротехнологіях.

Список використаних джерел:

1. Wasser, S. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2002. Vol. 60. P. 258-274.
2. Іванова Т.С., Бісько Н.А., Барштейн В.Ю. та ін. Біологічно активні речовини грибів відділу *Vulgariotrysos*. *Єдине здоров'я та проблеми харчування України*. 2010. №1(2). – С.42 – 47.
3. Круподьорова Т. А., Барштейн В.Ю., Пещук Л.В. та ін. Культивування *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kuntz. на рослинних відходах. *Biotechnologia acta*. 2014. V. 7. No 4. С. 92-99.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

**ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ В ЗАХИСТІ ТА КАРАНТИНІ
РОСЛИН**

*Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції
здобувачів вищої освіти, присвяченій 126-річчю НУБІП України*

(23 квітня 2024 р.)



Київ-2024

Фітопаразитичні нематоди трьох енергетичних культур для виробництва біопалива. <i>Луцюк А. С., Стефановська Т. Р.</i>	230
Особливості стерилізації вихідного матеріалу <i>Salvia officinalis</i> для введення в культуру in vitro. <i>Майданович Н.Р., Лобова О.В.</i>	232
Особливості методів стерилізації тюльпану для введення в умови in vitro. <i>Матвієнко А.О., Лобова О.В.</i>	235
Особливості дії біологічних препаратів при вирощуванні <i>Glycine max</i> L. <i>Маценко Я. С., Бородай В. В.</i>	237
Морфогенез та розмноження in vitro <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni. <i>Моргун Є.Є., Кляченко О.Л.</i>	239
Застосування регуляторів росту стиму та регоплант у вирощуванні рослини міскантусу. <i>Остапенко К.В., Медков А.І., Бородай В.В., Стефановська Т.Р.</i>	241
Постасептична адаптація рослин регенерантів in vitro туї західної. <i>Павленко Ю.С., Коломієць Ю.В.</i>	242
Біологічно активні компоненти та мінеральні солі як ключові фактори в рості та використанні грибів <i>Pleurotus ostreatus</i> Kumm. <i>Пигичко Р.О., Бойко О.А.</i>	244
Підбір живильногосередовища для одержання калюсу непентесу чудового (<i>Nepenthes mirabilis</i>) в умовах in vitro. <i>Пула В.С., Коломієць Ю.В.</i>	246
Стратегії застосування культивування <i>Daucus carota</i> in vitro для підвищення біорезистентності та виробництва корисних біопродуктів. <i>Самолук А. А., Коломієць Ю. В.</i>	248
Вплив вуглецевих наноматеріалів на фізіологічні показники та структуру коренів сільськогосподарських рослин. <i>Северін С.М., Ткаченко Т.А.</i>	250
Мікроклональне розмноження змістоловника молдавського (<i>Dracocephalum moldavica</i> L.). <i>Сипченко О. Ю., Лобова О. В.</i>	252
Вплив біологічних активних речовин грибів роду <i>Daedaleopsis</i> J.Schröt. на ріст і розвиток овочевих культур. <i>Сірик А.Є., Бойко О. А.</i>	254
Ефективність комплексного застосування біопрепаратів в технології вирощування сої. <i>Словінський В.В., Бородай В.В.</i>	255
Оцінка препарату на основі с6-hsl (п-гексанойл-гомосеринлактон) для адаптації живців картоплі in vitro. <i>Царуліца О., Лісовий М.М.</i>	257
Введення <i>Pulsatilla alba</i> в культуру in vitro. <i>Швець В. В., Лобова О.В.</i>	259
Ксилотрофні базидієві гриби та їх використання в моніторингу екосистем. <i>Швець Д.О., Бойко О.А.</i>	261
Оптимізація біотехнології виробництва вакцин для птахівництва. <i>Шевченко А.В., Бородай В.В.</i>	262
Дослідження біосенсорного детектування мікотоксинів в різних матрицях. <i>Шкарбан П.О., Таран О.П.</i>	264
Отримання та використання полісахаридів гливи звичайної (<i>Pleurotus ostreatus</i> Kumm.) Для росту і розвитку зернобобових культур <i>Шмигель П.А., Бойко О.А.</i>	266
Отримання та використання полісахаридів гливи звичайної (<i>Pleurotus ostreatus</i> Kumm.) Для росту і розвитку зернобобових культур. <i>Шмигель П.А., Бойко О.А.</i>	267

УДК 635.8:577.12
**ОТРИМАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ГЛИВИ
ЗВИЧАЙНОЇ (*PLEUROTUS OSTREATUS* KUMM.) ДЛЯ РОСТУ І
РОЗВИТКУ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР**

Шмиголь П.А., магістр 1-го року навчання, НУБіП України

Науковий керівник: *Бойко О.А.*, д.б.н., доцент

e-mail: pavel.shmygol@gmail.com

Базидієві гриби представляють собою важливе джерело біологічно активних сполук, які містяться в плодових тілах, культивованому міцелії та культуральній рідині. Вони застосовуються у різних сферах, включаючи дієтичне харчування, харчові добавки, медичні грибні препарати та біопрепарати для захисту рослин від патогенних мікроорганізмів з різноманітною активністю, включаючи проти комах, грибів, бактерій, бур'янів та вірусів.

Плодові тіла грибів відзначаються високим вмістом білків, вітамінів, мікроелементів та ліпідів з переважанням ненасичених жирних кислот. Особливу увагу слід приділяти полісахаридам, які є ключовими біологічно активними сполуками [1].

Розробка технологій для підвищення врожайності рослин, з урахуванням екологічної безпеки та здоров'я людей, є актуальним завданням. Використання біологічно активних речовин в сільському господарстві, таких як регулятори росту рослин, спрямоване на поліпшення росту, розвитку рослин, їх стійкості

до хвороб, підвищення терміну зберігання продукції та інших корисних ефектів.

Використання полісахаридів грибів може покращити стійкість зернобобових культур до стресових умов, таких як посуха або патогенне зараження, що дозволяє забезпечити стабільніше вирощування в умовах зміни клімату [2].

Гриб *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kumm., відомий як глива звичайна, представляє особливий інтерес як джерело протеїнів, полісахаридів та інших біологічно активних сполук. Дослідження підтверджують наявність полісахаридів у біомасі *P. ostreatus*, отриманої на різних субстратах [3]. Дослідження взаємодії культурних рослин з грибними екстрактами перед пророщуванням свідчать про стимулюючий вплив на вегетативний ріст рослин.

Список використаних джерел:

1. Wasser, S. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2002. Vol. 60. P. 258-274.

2. Іванова Т.С., Бісько Н.А., Барштейн В.Ю. та ін. Біологічно активні речовини грибів відділу *Basidiomycota*. Єдине здоров'я та проблеми харчування України. 2010. №1(2). – С.42 – 47.

3. Круподьорова Т. А., Барштейн В.Ю., Пещук Л.В. та ін. Культивування *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kumm. на рослинних відходах. *Biotechnologia acta.* 2014. V. 7. No 4. С. 92-99.