МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
«ВПЛИВ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «МОГУТНЄ» КРОПИВНИЦЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Здобувач _____ Анастасія ГЕЙСУН

Керівник кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцент _____ Михайло РУМБАХ

Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20___ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Гейсун Анастасії Анатоліївні

1. **Тема роботи:** «Вплив гумінових препаратів на урожайність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Могутнє» Кропивницького району Кіровоградської області»

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «05» лютого 2024 р.

3. Вихідні дані для роботи:
- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Могутнє»;
- сільськогосподарська культура – пшениця озима.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності пшениці озимої;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

6. Дата видачі завдання: «01» жовтня 2022 р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Михайло РУМБАХ

Завдання прийняв
до виконання _____ Анастасія ГЕЙСУН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	05.10.2022-30.11.2022	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	25.01.2023-28.10.2023	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	24.01.2023-23.10.2023	виконано
4.	Економічна оцінка	27.10.2023-29.10.2023	виконано
5.	Охорона праці	27.10.2023-29.10.2023	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	29.10.2023-30.10.2023	виконано

Здобувач _____ Анастасія ГЕЙСУН

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Михайло РУМБАХ

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів 5
РЕФЕРАТ 6
ВСТУП 7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 8
1.1.Загальні відомості про гумінові препарати 8
1.2.Переваги гумінових речовин у рослинництві 12
1.3.Способи застосування гумінових препаратів 14
1.4. Вплив препаратів гумінового походження на пшеницю озиму 17
1.5.Вирощування різних сільськогосподарських культур при застосуванні гумінових препаратів 20
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 24
2.1 Об'єкт та предмет досліджень 24
2.2 Умови проведення досліджень 24
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 30
3.1. Матеріали та методи проведення досліджень 30
3.2. Умови проведення лабораторних досліджень 30
3.3. Умови проведення польових досліджень 33
3.4. Характеристика досліджуваного сорту пшениці 34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ 37
4.1. Показники енергії проростання та схожості насіння 37
4.2. Біометричні показники проростків пшениці 38
4.3. Результати польових досліджень 41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 42

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 44
6.1. Оцінка умов, в яких виконувалась дослідницька робота 44
6.2. Характеристика стану охорони праці у ФГ «Могутнє» 46
6.3. Аналіз виробничого травматизму і захворювань, причини їх виникнення у господарстві 47
6.4. Вимоги з охорони праці при посіві пшениці озимої 49
6.5. Безпека у надзвичайних ситуаціях 52
6.6. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у ФГ «Могутнє» 52
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 54
ДОДАТОК А 62

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГК – гумінові кислоти

ГР – гумінові речовини

ГП – гумінові препарати

Г – біологічно активний препарат гумінового походження «Гумілід»

ОП – охорона праці

РРР – регулятори росту рослин

РЕФЕРАТ

Дипломна робота викладена на 66 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць, 5 рисунків, 1 додаток та 64 літературних джерел.

Метою нашої роботи є встановлення впливу біологічно активного препарату гумінового походження «Гумілід» в технології вирощування пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Могутнє», Кропивницького району, Кіровоградської області.

У роботі наведено дані стосовно особливостей енергії проростання та схожості пшениці озимої «Антонівка» на тлі використання біологічно активних препаратів гумінового походження. Представлені дослідження щодо врожайності пшениці озимої при застосуванні гумінового препарату у передпосівній обробці насіння.

У результаті проведених досліджень доведено, що за впливу біологічно активного препарату «Гумілід» збільшується енергія проростання, схожість насіння та збільшується врожайність пшениці озимої сорту «Антонівка».

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ГУМІЛІД, ГУМІНОВІ ПРЕПАРАТИ, ЕНЕРГІЯ ПРОРОСТАННЯ, СХОЖІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Потреби суспільства у сільськогосподарській продукції зростають з кожним роком. Відповідно відбувається розвиток аграрного виробництва. Водночас зростає небезпека забруднення середовища хімічними засобами аграрного виробництва тому, що за для збільшення врожайності у сучасному сільському господарстві переважно використовують неорганічні добрива.

У сьогочасних реаліях вбачається не лише кількість продукції від аграріїв, а й її якість та максимальне підвищення родючості ґрунту. Один з способів розв'язання цієї проблеми полягає в застосуванні для вирощування сільськогосподарських культур природних біологічно активних речовин, до яких належать гумінові речовини [8]. Україна володіє найбільш доступними і майже не вичерпними джерелами сировини за допомогою, яких можуть створювати стимулятори росту рослин, які мають значну біологічну активність. Цими джерелами є буре вугілля, торф сапропель, вермикомпост, гній та ін..[8].

Використання гумінових речовин може покращити урожайність і якість сільськогосподарських культур, що дуже важливо для забезпечення продуктами харчування населення. Однією з ключових культур є пшениця озима, яка забезпечує продовольчі вимоги населення.

Тому, наша увага спрямовувалась на вивчення впливу гумінових препаратів на розвиток та формування врожайності пшениці озимої.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальні відомості про гумінові препарати

Основа родючості ґрунту – гумус. У ньому відбуваються процеси біохімічного розкладання та перетворення тваринних, рослинних залишків, а також залишків мікроорганізмів, що призводить до утворення таких органічних сполук, як гумінові речовини. Вони містять гумінові кислоти, фульвокислоти, які формуть міцні сполуки між цими кислотами із ґрунтовими мінералами, а також в їхній склад входять солі – гуміти і фульвати [9]. Гумінові кислоти (ГК) – високомолекулярні азотовмісні оксикарбонові кислоти з наявним темно-бурим, або червоно-бурим забарвленням.

ГК складаються з ароматичного ядра, пов’язаного з амінокислотами, вуглеводами, пептидами та з інших аліфатичних сполук. У склад ядра входять ароматичні кільця гетероциклічних сполук або фенольного типу, що містять N_2. Також до циклічних макрокомплексів містять в собі бензольні кільця, різні функціональні групи та аліфатичні ланцюги. В початковому періоді розвитку досліджень будови гумінових кислот було запропоновано їхню структуру (рис.1) [23].

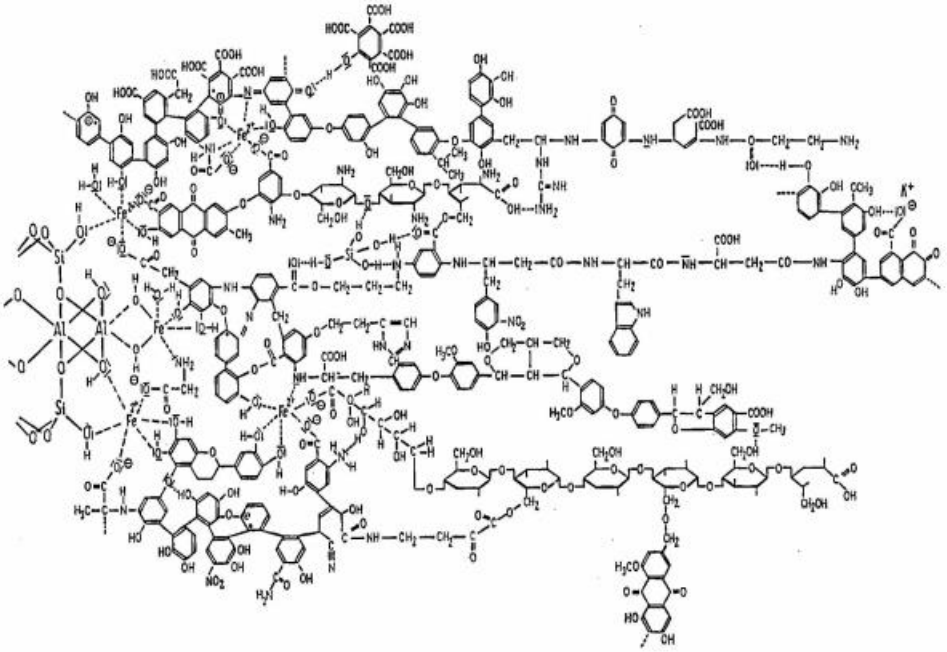


Рис. 1.1. – Структура гумінової кислоти по К. Dieter

З часом почала розповсюджуватися гіпотетична модель по Ф. Стівенсону (рис. 2), відповідно до якої молекула включає в себе азотовмісні гетероцикли, бензольні кільця з фенольними та карбоксильними групами, що пов’язані через кисень і азот [24].

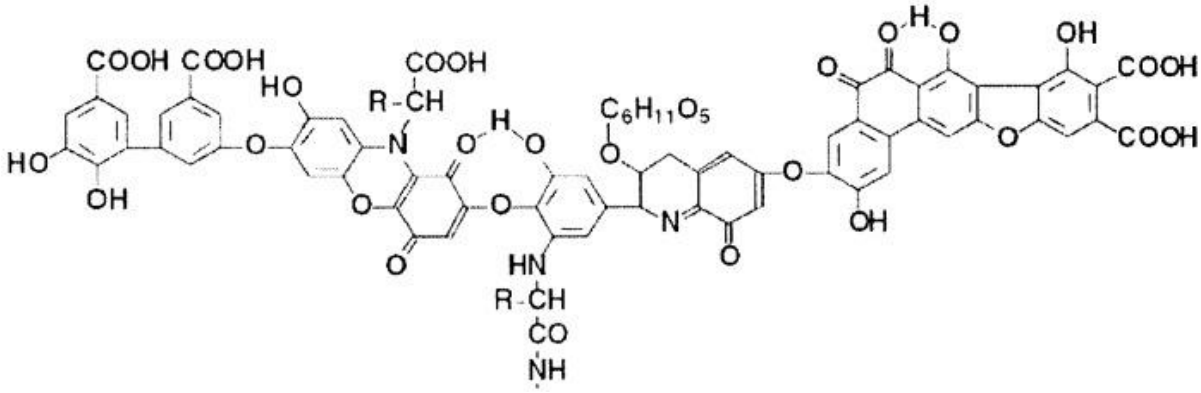


Рис. 1.2. – Гіпотетична модель гумінової кислоти

Основну частину органічної речовини ґрунтових та водних екосистем, і твердих горючих корисних копалин представляють саме гумінові речовини. Їх вміст у ґрунтах та водах становить приблизно 60-80% від їх загального складу органічних речовин, а в торфах та вугіллях цей показник може варіюватися від 20% до 90% [9]. Гумінові речовини (ГР), які видобуваються з вермикомпостів (біогумусу) та сапропелю, представляють собою джерело різноманітних

біологічно активних органічних сполук, таких як амінокислоти, аміноцукри, пектини, гумінові та мелоноїдинові кислоти, а також різні вітаміни, включаючи B1, B2, B3, B12, D, C, E, каротин, фітогормони, хлорофіл та 52 мінеральних елементи, такі як K, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Si, Zn, Mn, B, Mo, Co, Br і інші. З цих речовин виготовляють добрива, які використовуються для вирощування сільськогосподарської продукції [17].

ГР є природними компонентами органічної речовини ґрунту, що утворюються в результаті розкладання рослинних, тваринних та мікробних залишків, а також в результаті метаболічної активності ґрунтових мікробів, що використовують ці субстрати. ГР являють собою сукупність гетерогенних сполук, спочатку класифікованих залежно від їх молекулярної маси та розчинності на гуміни, ГК та фульвокислоти. Ці сполуки також демонструють складну динаміку асоціації/дисоціації у супрамолекулярні колоїди, на яку впливають коріння рослин через вивільнення протонів та ексудатів.

Таким чином, гумінові речовини та їх комплекси у ґрунті виникають у результаті взаємодії органічної речовини, мікробів та коренів рослин. Будь-яка спроба використати гумінові речовини як регулятори росту рослин (РРР) та для підвищення врожайності потребує оптимізації цих взаємодій для досягнення очікуваних результатів. Це пояснює, чому застосування ГР – розчинних фракцій гумінових та фульвокислот – показує суперечливі, але загалом позитивні результати зростання рослин.

Варіабельність ефектів ГР обумовлена джерелом ГР, умовами навколишнього середовища, рослиною-отримувачем, а також дозою та способом застосування ГР. Що стосується джерел ГР, то їх вилучають із природно гумифікованої органічної речовини (наприклад, з торфу або вулканічних ґрунтів), з компостів та вермикомпостів або з мінеральних відкладень (леонардит, форма окислення бурого вугілля). Більш того, відходи сільського господарства замість того, щоб розкладатися в грунті або шляхом компостування, піддаються контрольованому розкладу та окисленню за

допомогою хімічних процесів, що призводить до утворення «гуміноподібних речовин», які пропонуються як замінник природних ГР.

Гумінові речовини вже давно визнані важливими факторами родючості ґрунту, що впливають на такі властивості ґрунту, як біологічні, фізичні, фізико-хімічні та хімічні. Більшість біостимулюючих ефектів ГР пов'язані з поліпшенням живлення коренів у вигляді різних механізмів. Одним з них є підвищене поглинання макро- та мікроелементів за рахунок збільшення катіонообмінної здатності ґрунту, що містить поліаніонні ГР.

Іншим важливим внеском ГР у живлення коренів є стимуляція H+-АТФаз плазматичної мембрани, які перетворюють вільну енергію, що виділяється при гідролізі АТФ, у трансмембранний електрохімічний потенціал, що використовується для імпорту нітратів та деяких живильних речовин. Крім поглинання поживних речовин, перекачування протонів АТФазами плазматичної мембрани також сприяє ослабленню клітинної стінки, збільшенню клітин та зростанню органів.

Гормональні ефекти також описані, але часто невідомо, чи містять ГР функціональні групи, що розпізнаються рецепторними/сигнальними комплексами гормональних шляхів рослин, вивільняють захоплені гормональні сполуки або стимулюють гормон. Запропонована біостимулююча активність ГР також відноситься до захисту від стресу. Метаболізм фенілпропаноїдів відіграє центральну роль у виробництві фенольних сполук, що беруть участь у вторинному метаболізмі та широкому спектрі реакцій на стрес. Було показано, що високомолекулярний HS підвищує активність ключових ферментів цього метаболізму у проростків кукурудзи, вирощених на гідропоніці, що дозволяє припустити модуляцію реакції на стрес за допомогою ГР [31].

Основна функція ГР як біологічної активації росту рослин залежить від хімічного складу (наприклад, функціональних груп), гідрофобності та гнучкої конформаційної структури ГР. Умови менш вивчені, головним чином через різноманітність основних факторів на сільськогосподарських полях, включаючи мінливість погоди та коливання клімату, тип ґрунту та управління полем.

1.2. Переваги гумінових речовин у рослинництві

Одним з основних впливів ГР на ріст рослин є посилення поглинання поживних речовин та подовження зростання бічних коренів, що часто називають «ауксиноподібним ефектом», що є результатом індукції активності АТФази у плазматичній мембрані. Основні механізми генерують ширший електрохімічний градієнт за рахунок індукції АТФази та прискорення швидкості поглинання живильних речовин, що також може бути підтверджено надекспресією генів-переносників [54].

Доступність мікроелементів, таких як Ферум, можна поліпшити за допомогою ГР не тільки за рахунок хелатування, але й за рахунок підвищення здатності коренів поглинати живильні речовини з ґрунтового розчину [55].

Розуміння основних механізмів реакції рослин є важливим наріжним каменем для використання ГР у польових умовах, і першим кроком буде краще розуміння впливу ГР на цикли вуглецю та азоту, які пов'язані з первинним метаболізмом. ГР також впливають на вторинний метаболізм, змінюючи експресію генів і змінюючи вміст хімічних сполук у рослинних клітинах, наприклад, пов'язаних з циклом Кребса, метаболізмом нітратів та фосфору, гліколізом та фотосинтезом.

Нарді та ін. [35] оцінили вплив різних ГР на ферментативну активність, залучену в гліколітичні та дихальні процеси проростків кукурудзи, включаючи глюкокіназу, фосфоглюкозоізомеразу, PPi-залежну фосфофруктокіназу та піруваткіназу, а також активність дегідрогеназу. У протеомному аналізі проведеному Nunes et al. [36] було виявлено відмінності у білках кореня проростків кукурудзи, пов'язані з енергетичним метаболізмом, цитоскелетом, клітинним транспортом, конформацією та деградацією білків, а також реплікацією ДНК. Тридцять чотири білки були значно поширені у проростків, оброблених ГК, тоді як у контролі їх було лише дев'ять. Основний ефект ГК був

захисним, головним чином пов'язаним зі збільшенням експресії 2-цис-пероксидази, передбачуваних білків VHS/GAT та глутатіону [36].

Вторинний метаболізм рослин виробляє велику кількість спеціалізованих сполук, які не сприяють безпосередньо зростанню та розвитку рослин, але необхідні рослині для виживання у навколишньому середовищі та в умовах біотичного та абіотичного стресу. Засолення і посуха є найчастішими стресами, що вивчаються на полях та в тепличних умовах [37].

Одним з основних механізмів впливу ГВ є взаємодія з ауксином, жасмоновою кислотою та абсцизовою кислотою шляхом фітогормональної регуляції в корені, які є добре відомими рослинними гормонами стресу посухи та засолення [37]. Іншим прикладом є синтез флавоноїдів, які беруть участь у перехопленні ультрафіолету (УФ) як адаптивний механізм, що запобігає УФ-випромінюванню у фізіології рослин [38]. ГК може індукувати активність першого ферменту фенілпропаноїдного шляху на рівні експресії генів, аналогічно іншим дослідженням, у яких синтез фенілпропаноїдів посилювався грибковими елиситорами та гормонами [39].

Позакореневе застосування ГК знижує зараження рослин, а також посилює захист рослин [40].

ГР беруть участь у посиленні захисту рослин від зараження шкідниками. Джоші та ін. [41] представили список патогенів та шкідників, боротьба з якими здійснюється за допомогою біогумусу, наголосивши, що основні хімічні компоненти біогумусу належать до ГР. Існує чотири підходи, за допомогою яких ГР можуть сприяти захисним механізмам рослин у польових та тепличних умовах: (1) посилення активності ґрунтових мікробів, які відіграють роль агентів біологічної боротьби, таких як *Trichoderma* [42]; (2) пряма взаємодія з патогенами рослин (наприклад, нематодами, фітофторозом) [43]; (3) фізичний захист корисних мікробів, такий як захист від ультрафіолету [44]; (4) посилення системи антиоксидантного захисту рослин від патогенних мікроорганізмів шляхом модуляції хімічних сполук (наприклад, фенолів) та ферментів (наприклад, фенілаланін-аміакліази) [45].

1.3. Способи застосування гумінових препаратів

Функції ГР щодо посилення росту рослин широко різняться залежно від режиму застосування, стадії розвитку рослини та її норми. По суті, у цій галузі існує декілька способів застосування ГР [46, 47].

Дослідники та фермери застосовують пряме використання ГР у вигляді водної суспензії. Порівняльні переваги рідкого препарату включають можливість поєднання з іншими препаратами, такими як хімічні добрива або корисні мікроорганізми, але необхідно враховувати час застосування залежно від стадії розвитку рослини.

Використання ГР у твердому стані менш вивчене для застосування у польових умовах порівняно з рідкими препаратами. ГР застосовують у формі порошку або гранул – добрива ґрунту та вимагають найвищої дози на ділянку. Внесення твердої речовини створює проблему рівномірного розподілу водної дисперсії після розчинення в ризосфері, градієнта концентрації та повторного осадження ГК у ґрунтовому розчині. Незважаючи на складність отримання однорідної водної суспензії ГР в оптимальних дозах, різні норми твердого внесення твердих ГП показали прямий позитивний вплив на стимуляцію рослин або фізико-хімічні властивості ґрунту. Порошок ГК, внесений у ґрунт з розрахунку 75 г/м^2, підвищував урожайність чебрецю та якість ефірної олії. Найвища доза порошку ГК (100 г/м^2) покращувала вміст поживних речовин у листі за рахунок позитивної модуляції транспорту поживних речовин за допомогою хелатування та стимуляції мікробної активності за рахунок взаємодії ГР [48].

Існують дві теорії, які пояснюють, як екзогенні речовини за допомогою позакореневого підживлення доставляються в тканини рослинних клітин, як тільки вони досягають поверхні листка: перенесення в тканини листка за допомогою транскутикулярного проникнення [49] або проникнення через

продихи листя [50]. Багато авторів повідомляють, що вміст мікроелементів збільшується за рахунок ГР, а не макронутрієнтів на рівні поля [51].

Фертигація широко поширюється в усьому світі, особливо у напівзасушливих та посушливих регіонах, де нестача води є проблемою. Потенціал різних біостимуляторів, які використовуються при фертигації зростає. Після збільшення концентрації ГР у ризосфері за рахунок зрошення імовірно передбачається два внески ГР у зростання рослин: покращення родючості ґрунту, що робить поживні речовини більш доступними та безпосередній вплив на стінки рослинних клітин на поверхні кореня, щоб рослина могла поглинати та засвоювати поживні речовини [52]. Однак режим фертигації необхідно корегувати в залежності від виду культури.

Також відомі способи занурення в польових та тепличних умовах. Цей метод зазвичай використовується в умовах гідропоніки та ростової камери [53]

Анатомічні та біохімічні зміни кореневої системи рослин під дією ГР є основними факторами, відповідальними за підвищене поглинання поживних речовин, хоча збільшення доступності та засвоєння живильних речовин за рахунок хелатування є ще одним вкладом ГР у зростання рослин. Співвідношення гідрофобність/гідрофільність є корисним показником для розуміння хімічної структури ГР та оцінки впливу на ріст рослин [32].

Один із способів вирішення проблеми екологічно безпечного ведення сільського господарства полягає у використанні ГП, які виготовляються з природних складових ґрунту. ГР є природними (порівняно з пестицидами і агрохімікатами), необхідними для життя компонентами ґрунту і не мають негативних ефектів, таких як алергічні реакції, фітотоксичність або канцерогенні властивості, тобто вважаються безпечними для всіх живих організмів [15].

Гумінові добрива можна поділити на натрієві, калієві та кальцієві, і вони фактично виступають як природні засоби для регулювання росту та розвитку рослин. Їх використовують в сільському господарстві на овочах, технічних, зернових, плодових культурах, газонних і луцернистих травах, в різних типах ґрунту та кліматичних умовах з метою сприяння проростанню насіння, розвитку

кореневої системи і вегетативної частини рослин, прискорення дозрівання плодів, підвищення якості продукції та інших корисних цілей [2]. У рослинництві цей стимулятор росту підвищує урожайність до 20 % від сільськогосподарської культури. Ці речовини рекомендують використовувати майже на всіх етапах органогенезу, щоб максимально вплинути на ріст і розвиток рослин.

Гумінові речовини сприяють позитивним змінам у процесі росту кореневої системи та створенні фотосинтетичного апарату протягом різних стадій розвитку рослин. Використання ГР у формі фертигації і позакореневого живлення посівів пшениці призводить до спостереження позитивних результатів. При застосуванні біопрепаратів відбувається покращення абсорбції P, K, Ca, Mg, Fe і Zn рослинами пшениці, що позитивно впливає на підвищення урожайності і якості продукції, також гумінові речовини сприяють зменшенню кількості важких металів у ґрунті та в продукції [21].

В сучасних агротехнологіях все частіше використовують препарати, які базуються на гумінових речовинах. Вони є більш економічно доступними, ніж мінеральні добрива, сприяють покращенню родючості ґрунтів та інших не менш важливих факторів. Гумати можуть виступати як джерела поживних речовин для культурних рослин або виконувати функцію фізіологічно активних засобів для регулювання їх росту. Кожного року в Європі та Північній Америці збільшується попит на біостимулятори на основі ГК приблизно на 10-12% [9]. Український ринок теж пропонує впровадження гумінових препаратів, але актуальність в потребі аграрних холдингів в порівняні з Європейськими країнами в нас набагато менша.

Основні особливості використання препаратів на основі ГК у сільському господарстві включають:

1. Розманітність доступних форм і типів препаратів.

За статистикою, більше 30 підприємств, організацій і індивідуальних підприємців виробляють понад 200 різних продуктів.

2. Різноманітність хімічного складу препаратів, що мають у своєму складі гумінові кислоти.

Ця різноманітність обумовлена якістю та складом вихідної сировини (буре вугілля, різні види торфу, продукти тваринництва). Деякі виробники також випускають екстракти гумінових кислот з різною концентрацією, а інші додають мікроелементи, регулюючі хімічні сполуки та макроелементи.

3. Різна чутливість сільськогосподарських культур до впливу гумінових препаратів.

4. Визначення оптимальних строків та методів застосування препаратів [22].

За результатами багаторічних експериментів були встановлені оптимальні схеми використання для однорічних рослин, таких як зернові, кормові та технічні культури, включаючи обробку насіння перед посівом та подальше обприскування розчинами на основі ГК.

1.4. Вплив препаратів гумінового походження на пшеницю озиму

В Україні озима пшениця традиційно відзначається як лідер серед зернових культур за площами посіву. Вирощування високоякісного озимого зерна відіграє ключову роль у вирішенні проблем з постачанням кормів і продуктів харчування. Агропромисловий комплекс в Україні ставить перед собою важливе завдання - збільшення обсягів виробництва рослинницької продукції, незалежно від впливу погодних умов. Застосування передових технологій при вирощуванні озими пшениці сприяє підвищенню врожайності зерна і підвищенню стійкості рослин до негативних впливів навколишнього середовища.

Застосування ГР задля активації росту рослин призводить до позитивного впливу не лише на якість насіння при висіві, але також сприяє прискоренню процесів росту і розвитку рослин. Ці стимулятори росту, підвищуючи здатність рослин до засвоєння макро- і мікроелементів, сприяють накопиченню біомаси

рослин і виведенню біогенних елементів з ґрунту. Наукові дослідження підтверджують безпечність і ефективність використання новітніх РРР та добрив у технологіях вирощування пшениці озимої. Вони застосовуються для обробки насіння перед сівбою та обприскування площини з посівами злакової рослини. Крім того, позитивні результати впливу на зріст і розвиток цієї сільськогосподарської культури у польових умовах за різними методами застосування підтверджуються в наукових дослідженнях академічної спільноти. Застосування РРР при вирощуванні пшениці сприяє оптимізації живлення рослин протягом усього періоду вегетації [10].

Аналізуючі проведені експерименти щодо впливу ГП на пшеницю озиму було доведено ефективність цих препаратів, що сприяє їх поширенню у сільськогосподарській промисловості.

Автори [5] встановили, що застосування гумінового препарату Вимпел при обробці насіння, обприскуванні на 29-ому етапі органогенезу та позакореневому підживленню на 39-ому етапі органогенезу польова схожість та виживання рослин була більшою на 17,0 % та 5,8% відповідно відносно контролю. Найбільше виживання рослин (92,2 %) спостерігалось у варіанті, в якому обробляли насіння пшениці Вимпелом-К сумісно проводили у посівах у фазу кущіння позакореневе підживлення мікродобривами, а у фазу прапорцевого листка культури підживлення проводили сумісно із Вимпелом-2. У варіанті, в якому проводили передпосівну обробку насіння та позакореневе обприскування посівів на 29-ому та 39-ому етапах органогенезу препаратом Вимпелом-2 у кількості 0,5 л/га спостерігалось збільшення виживання рослин, відповідно, на 3,3–3,4 %.

Отже, застосування гумінового препарату в різних фазах органогенезу стимулює не тільки ріст рослини, а й впливає на її зимостійкість [5].

Також було проаналізовано дослідження щодо дії природних препаратів Гуміфілд ВР-18, Фульвітал Плюс та Гумат-гелю на структуру врожаю пшениці озимої. Гуміфілд ВР-18 складається з солей фульвових і гумінових кислот, в тому числі з амінокислот, калію (K_2O) та мікроелементів. До складу препарату

Фульвітал Плюс входять солі фульвових кислот, Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, S. У препараті Гумат-гель переважають гумінові та фульвокислоти, також їх доповнюють мікро та мікроелементи. При використанні цих гумінових препаратів спостерігається чітко виражена рістстимулююча активність порівняно з контролем. При використанні Гуміфілду та Фульвіталу Плюс висота рослини була вище на 4,3 % та 13,0% відповідно відносно контролю. В той час довжина коренів пшениці озимої зросла на 6,5% та 12,0% відповідно в порівнянні з контролем. Крім того, дані препарати вплинули на збільшення маси проростків пшениці на 8,0% відносно контролю.

При використанні Гумат-гелю з ІЗР під час кущіння пшениці озимої спостерігалось збільшення довжини колосу на 5% відносно контролю. Отже, застосування препаратів Гуміфілд ВР-18 у концентрації 800 мл/т, Фульвітал Плюс у концентрації 200 г/т та Гумат-гелю (2 л/г) сприяло росту біометричних показників від яких залежить продуктивність пшениці озимої [2].

За результатами дослідження вчених [12] урожайність сорту пшениці «Смуглянка» складає 60,8 ц/га за умов застосування препаратів Гуміфілд 0,5 л/т; 3 – 1R Seed treatment 1 л/т. Крім того показано застосування препаратів Венцедор 1,2 л/т + Командор екстра 0,6 л/т+ 1R Seed treatment 1 л/т , що призводить до підвищення урожайності пшениці, яка складає 63,9 ц/г.

Препарати 5R SoilBoost EA, 1R Seed treatment та 4R Foliar Concentrate виробляє компанія «PRO AG, INC.» (США). 5R SoilBoost EA випускається в гранулах та містить 84,17% гумінових та фульвових кислот і мікроелементів. Цей ГП також дуже ефективно діє на врожайність пшениці озимої, проте він є дороговартісним. 4R Foliar Concentrate випускають у вигляді порошку, а 1R Seed treatment у вигляді розчину. Обидва препарати, як і 5R SoilBoost EA, містять приблизно 80% ГК та мікроелементи, однак їх вплив не дає такі високі результати врожайності пшениці як 5R SoilBoost EA .

Інший препарат, Гуміфілд (Німеччина), має наступний склад: близько 80% солей ГК і понад 60 мікроелементів. Він зазвичай продається у вигляді водної суспензії, та у порівнянні з іншими препаратами він є не дуже ефективним.

Регулятор росту «Гідрогумін» випускається у вигляді водного розчину, має діючі речовини – гумінові та фульвові кислоти. Сировиною для виготовлення «Гідрогуміна» є низинний торф екологічно чистий.

Серед РРР гумінового походження є препарати українського виробництва – це Випел – 2, який має препаративну форму у вигляді розчину та підвищує врожайність приблизно на 40% і Рост-Концентрат Калійний – що отриманий з натурального торфу, з якого виділені біологічно активні речовини, ГК та мікроелементи [5,9].

Препарат UB for seeds сприяє збільшенню врожайності пшениці озимої. Він досить недавно з'явився на аграрному ринку нашої країни. В його складі, окрім гумінового складника, присутній великий комплекс мікроелементів. Одним із найзначніших недоліків цього препарату є велика ціна (у порівняні з іншими ГП) [9].

1.5. Вирощування різних сільськогосподарських культур при застосуванні гумінових препаратів

В Україні у сільському господарстві значне місце посідає вирощування соняшника. Ця рослина користується високим попитом на зовнішньому та внутрішньому ринках та приносить аграріям високі прибутки. Проте, врожайність цієї сільськогосподарської рослини є досить низькою. Для науковців є актуальним завдання удосконалення традиційних та розробка нових технологій вирощування соняшника. Виявлено, що одним із способів розв'язування цієї проблеми є застосування у вирощуванні соняшника регуляторів росту [25,26].

Автори и встановили, що за одноразового та дворазового обприскування соняшника ГП Вермийодіс та Вермимаг під час вегетаційного періоду і передпосівного оброблення насіння посилення ростових процесів рослини сприяли підвищенню адаптивної здатності соняшнику до несприятливих чинників, польовій схожості, формуванню листкової поверхні та отримання

високої врожайності культури. Встановлено, що за впливу ГП було виявлено, що за декілька років дворазового обприскування (рослину двічі обприскували регулятором росту по 4 л / га: перший раз у фазу 3-6 листочків, а другий – 6-12 листочків) та сумісної обробки насіння соняшника перед посівом (4 л / т) препаратом «Вермийодіс» урожайність гібриду соняшника НК Роккі стала вищою за контроль у 11,95-14,5% (3,6 т/га, що більше на 0,49 т/га у порівняні з контролем). Дворазове оприскування соняшника є більш ефективним за одноразове оприскування данним препаратом на 0,20 т/га.

Передпосівне оброблення насіння соняшнику (6 л/т) та дворазове обприскування рослини (по 4 л/га) РРР «Вермийодіс» за декілька років досліду дали приріст умісту олії у насінні соняшнику гібриду НК Роккі 2,01 т/га, що на 0,4-2,9 % більше відносно контролю [25,26].

Застосування РРР Квадростим та Фульвітал Плюс, які у своєму складі мають речовини гумінового походження та різноманітні мікроелементи, сприяли засвоєнню мікроелементів, що являються дуже сильними антиоксидантами. Вони збільшують адаптивні властивості рослини та беруть участь у диханні клітини.

Застосування Фульвітал Плюс: на гібрид Сх808А×Щелкунчик збільшив висоту рослин на 3,8 % у порівнянні із контролем (183 см); маса 1000 насінин соняшника Х1010Б стала на 5,5 % більшою відносно контролю, у ліній соняшника Сх1010А, Х1012Б та Сх1002А спостерігалось підвищення вмісту олії на 0,5–2,5 % більше [27].

Автори показали [29], що застосування гумінового препарату Біо-Дон підвищує доступність фосфору для рослин. У фазі кущення збагачення ґрунту рухливим фосфором на ділянці обробленою гуміновим препаратом можна оцінити як «Високу» – 5,53 мг/100 г ґрунту. В контрольних варіантах збагачення фосфором оцінювали як «Середнє». Щодо фази завантаження, то збагачення ґрунту контрольних ділянок рухливими формами фосфору відзначалась як «Підвищена» та складала 4,25 мг/100 г ґрунту, на оброблених ділянках гуміновим препаратом вона залишається високою. У фазі дозрівання зерна у всіх

варіантах спостерігається збагачення рухливими формами фосфору на високому рівні. За результатами дослідження встановлено, що застосування ГР призводить до прибавки урожайності пшениці озимої – 7,2 ц/га зерна, що відповідає приросту врожайності 22,5%.

Встановлено, що при обприскуванні посівів пшениці баковою сумішшю, що складалась з гербіцидів та гумінового стимулятора 4Р Фоліарний концентрат в дозі 2,0 кг/га призвело до прибавки урожайності пшениці озимої Крижинка на 0,64-0,84 т/га. Застосування гранульованого 5R SoilBoost (11 кг/га) поверхнево та 4R Foliar концентрат (2 кг/га+2 кг/га) при позакореневому підживленні полів у вегетаційний період сільськогосподарських культур на фоні аміачної селітри (200+100 кг/га) сприяло продуктивності насіння пшениці озимої сорту Кубус та Мулан на 0,50-0,94 та 0,41-1,08 т/га відповідно [30].

Гумінові речовини – невід'ємна частина сільського господарства. Вони наявні в ґрунті, але в недостатній кількості за для поліпшення врожайності.

Саме тому, для забезпечення кращого росту і врожаю агропродукції необхідно додатково застосовувати гумінові препарати, які є екологічно чистими та не алергенними, при цьому сировина для отримання цих добрив є в необмеженій кількості в нашій країні.

Багаторічні наукові дослідження на прикладі пшениці озимої, соняшника та кукурудзи дають нам можливість зробити висновки про те, що препарати гумінового походження в більшості випадків не тільки стимулюють ріст і розвиток культури, а й сприяють підвищенню врожайності зерна пшениці, яка збільшується з кожним роком. Крім того, спостерігалось поліпшення якості культур, а саме збільшення маси зерна, довжини коріння та висоту рослини. Деякі препарати позитивно впливають на стійкість рослин до негативних дій навколишнього середовища.

Отже, гумінові препарати являються чудовою альтернативою хімічниим добривам. Відповідно, біодобрива можуть зайняти панівне положення в аграрному ринку, при цьому збільшити виробництво зерна пшениці.

РОЗДІЛ 2
ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об’єкт та предмет досліджень

Об’єкт дослідження: вплив гумінових препаратів БІ, БІІ та Гуміліду на енергію проростання та схожіть насіння пшениці озимої; вплив Гуміліду на урожайність пшениці озимої сорту «Антонівка».

Предмет дослідження: гумінові препарати, пшениця озима.

Методи дослідження: В магістерській роботі проводили лабораторні дослідження – визначали енергію проростання насіння пшениці озимої та його схожісь, польовий метод – облік врожаю, розрахунковий – визначення економічної ефективності, статистичний – обробка результатів дослідження.

2.2. Умови проведення досліджень

Фермерське господарство «Могутнє», Кропивницького району, Кіровоградської області» розташоване на території с. Веселівка Кропивницького району, що знаходиться у східній частині Кіровоградської області. Відстань від села до обласного центру складає 20 км. Обласним центром с.Веселівка є м. Кропивницький.

У ФГ «Могутнє» вирощують зернові, зернобобові та олійні культури.

2.2.1. Ґрунтові умови

Ґрунти Кіровоградщини відрізняються особливою родючістю. Ґрунти Кіровоградської області є типовим для зони, що переходить від південного лісостепу до північного степу. Чорноземи потужні з незначним вмістом гумусу до 5,0 % та з середнім вмістом гумусу трохи вище 5,5 % переважають на півночі області. Значні площі займають луки з різним ступенем поліпшення, а також опідзолені луки, темно-сірі опідзолені ґрунти та сірі опідзолені ґрунти.

Найпоширенішими ґрунтами у південно-східних регіонах є чорноземи звичайні, з середнім і незначним вмістом гумусу, а в південній частині – чорноземи з незначним вмістом гумусу. Грунти північних регіонів за механічним

складом є важкосуглинковими, південних – легкосуглинковими, а в Придніпров'ї – легко- і середньосуглинковими.

Рельєф місцевості, де знаходиться господарство – рівнинний. Опади поповнюють вологою грунти господарства.

Грунтовий покрив фермерського господарства представлений чорноземами малогумусними, які є високо родючіими. Вміст гумусу знаходиться у межах 4,45 – 5,12 %. За механічним складом ґрунти середньосуглинкові.

Гумусованість шару ґрунтів господарства, що обробляється в середньому становить 25 см. За механічним складом грунти є малосуглинковими, вміст фізичної глини в них складає 35,9-43,8 %.

Агрохімічні характеристики ґрунтів господарства «Могутнє» наведені в таблиці 1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика

ґрунтів ФГ «Могутнє»

Тип ґрунтів	Гумус, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту		
		$N\text{-}NO_3$	$P_2 0_5$	K_2O
Чорноземи звичайний	4,45	4,2	14,8	16,0
Чорноземи середні	4,12	3,8	13,9	16,4
Чорноземи малогумусні	3,36	3,2	11,8	17,6

Показники даних таблиці 1 показують підвищений рівень забезпеченості ґрунтів поживними речовинами, що є придатним для отримання гарних врожаїв.

2.2.2. Кліматичні умови

В центральній частині України на межі переходу Лісостепу у Степ розташована Кіровоградська область.

ФГ «Могутнє» знаходиться на території північного степу, який характеризується холодною зимою та тривалим спекотним літом, при цьому температура повітря в середньому за рік становить 7,4-9,8° С.

З кінця листопада до початку березня триває зимовий період та складає в середньому 80-110 днів.

Кількість опадів у середньому за рік на цій території відповідає рівню 450-600 мм, в посушливі роки знижується до 250-300 мм.

Основна частина опадів (65%) приходиться на теплий період року.

Найхолодніший місяць – січень, середньорічна температура якого складає 5-6^{0}С. Самий жаркий місяць – липень. Температура в середньому за місяць становить +20-21^{0}С. Найвища температура, яка була зафіксована – +37-40^{0}С, а мінімальна – 34-36^{0}С морозу.

У період вересень-жовтень можуть спостерігатися осінні приморозки, а весняні зазвичай приходяться на першу декаду травня.

Взимку час залягання снігового покриву коливається в межах від 46 до 95 днів з середньою висотою шару снігу за зиму – 2-12 см.Останнім часом взимку сніговий покрив не сталий або відсутній.

В цьому регіоні тривалість періоду вегетації (середньодобова – +5^{0}С і вище) складає 200-230 днів, що починається наприкінці березня та закінчується на початку листопада. Час активної вегетації за температури повітря вище 10^{0}С складає 169-183 дні, що починається в другій декаді квітня і закінчується у першій декаді жовтня. За цей період сума позитивних температур повітря вище 10°С коливається від 2870-3360 С.

Північному Степу часто повторюється таке явище як засуха. В період активного зростання та розвитку сільськогосподарських культур поєднання суворої атмосферної засухи із ґрунтовою має ймовірність 25%. Влітку часто реєструються згубні для сільськогосподарських культур, які в середньому становлять 11-28 днів.

Град, зливи та сильний вітер – явища природи, що характерні для даного регіону. Вони є несприятливими для сільськогосподарських культур у вегетаційний період.

По регіонах Північного Степу у теплий період з квітня по жовтень відносна вологість повітря знаходиться в межах від 60% до 80%. За цей період кількість днів із відносною вологістю повітря 30 % і нижче (суховійні явища) становить в середньому 13-47 днів.

Відлиги зазвичай спостерігаються взимку. Відлиги, які продовжуються протягом 5 діб поспіль і більше, сприяють порушенню зимового спокою озимини, що знижує морозостійкість рослин [56].

Середньомісячні та багаторічні температури [57, 58] представлені у таблиці 2, середньомісячне розподілення – у табл.3.

Таблиця 2.2

Середньомісячні і багаторічні температури, ^{0}C

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-1,7	1,4	3,4	10,6	14,9	21,5	22,1	22,9	13,9	10,5	1,1	0,6	10,1
2023	-0,3	-0,7	5,5	9,9	16,3	20,4	22,0	23,6	19,1	12,3	4,9	1,5	11,2
Середня багаторічна	-4,8	-4,2	0,9	9,3	15,3	18,8	20,8	19,9	14,9	8,3	2,2	-2,2	8,3

У 2022 році середня температура повітря, що вище 0^0C спостерігається протягом 11 місяців (з лютого по грудня). Кількість днів із температурою вище $+5^0$C складає в середньому 273, вище $+20^0$C – 92 днів.

Сильні дощі, зливового характеру реєструвалися тільки протягом серпня-вересня, а їх сума склала в середньому 91,2 мм. Ці погодні умови сприяли створенню оптимальних умов до посіву пшениці озимої під урожай 2023 року.

Таблиця 2.3

Середньомісячне розподілення опадів по місяцям, мм

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	17,3	10,7	4,0	14,6	40,4	37,4	16,6	91,4	91,0	8,9	0	0	332,3
2023	5,0	26,4	26,2	60,2	16,6	42,5	44,6	34,3	3,0	64,4	106,7	42,7	472,6
Середня багаторічна	29,1	26,2	25	32,3	38,7	54,8	59,3	38,7	35	24,8	30,9	31,5	426,3

Аналіз кліматичної ситуації ФГ «Могутнє» потребує комплексу агротехнічних заходів, які були б максимально орієнтовані на накопичення, збереження та раціональне використання вологи, що є доступною у грунті.

2.2.3. Характеристика господарської і економічної діяльності господарства

Основна господарська діяльність ФГ «Могутнє» – рослинництво. У господарстві вирощують різноманітні сільськогосподарські культури, що адаптовані до погодних умов регіогу. Серед яких значна кількість припадає на зернові та зернобобові культури, незначна – на технічні.

У ФГ «Могутнє» в обробітку 2370 га землі. Стуктура земельних угідь господарства у період 2022-2023 рр наведені у таблиці 4.

Таблиця 2.4

Структура земельних угідь

Найменування	га
Загальна земельна площа	2370
Всього сільськогосподарських угідь	2361
В т.ч. рілля	2361
Присадибні ділянки	2

Інші угіддя	7

За основними вимогами наукового землеробства та спеціалізації господарства розроблена сівозміна ФГ «Могутнє». Урожайність культур, що вирощуються у господарстві наведена у таблиці 5.

Таблиця 2.5

Урожайність основних культур у ФГ «Могутнє», 2023 р.

Показники	Площа, га	%	Урожайність, т/га	Валовий збір, т
Зернові – всього	1527,6	64,7	-	-
в т.ч. озимі – всього	935,0	39,7	-	-
пшениця озима	935,0	39,6	5,81	5432,4
Ярі – всього	592,6	25,1	-	
ячмінь	54,3	2,3	4,1	222,6
кукурудза	538,3	22,8	6,4	3445,1
Технічні – всього	833,4	35,3	-	
соняшник	833,4	35,3	2,3	1916,8
Всього землі в обробітку	2361	100	-	-

Результати таблиці 5 показують, що у фермерському господарстві зернові культури займать значну частку посівних площ та становить 64,7%. Пшениця озима вирощувалась на площі 935 га, яка становить 39,6 % ріллі.

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріали та методи проведення досліджень

У магістерській роботі були застосовані лабораторні та польові методи дослідження. Лабораторні дослідження проводили на базі лабораторії кафедри

біотехнології та безпеки життєдіяльності ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет». Польові дослідження проводилися у ФГ «Могутнє» Кропивницького району, Кіровоградської області в 2022-2023 рр.

У дослідженні використовували біологічно активний препарат гумінового походження «Гумілід» (Г) (ТУ У 15.7-00493675-004:2009), який був отриманий з нетоксичного торфу шляхом двоступеневого гідролізу [59-61]. У експериментах також використовували препарати, отримані з біогумусу. Препарат БІ екстрагували з біогумусу, що був отриманий за допомогою вермикультури на ферментованому субстраті (гній ВРХ та відходи виробництва грибів гливи звичайної). Препарат БІІ екстрагували з біогумсу, який відрізнявся від попереднього тим, що при вермикультивуванні у бурти вносили «Гумілід» у вигляді розчину (15,0 мг/кг)1 раз/міс. У польових дослідженнях був застосований протруйник Спайдер КС.

3.2. Умови проведення лабораторних досліджень

У лабораторних дослідженнях проведена серія експериментів з встановлення впливу гумінових препаратів (Б1, Б2, Г) з концентрацією 0,01% ГР на схожість та енергію проростання насіння пшениці озимої сорту «Антонівка».

У лабораторних експериментах були сформовані чотири групи: одна контрольна (К) та три дослідних (І, ІІ, ІІІ) по 100 шт зерна пшениці у кожній групі. Повторність досліду трикратна. У контрольну групу додавали дистильовану воду. У дослідні варіанти І, ІІ, ІІІ вносили розчини гумінових препаратів в концентрації 0,01%: Б1 – екстрат біогумусу, Б2 – екстракт біогумусу, отриманий із застосуванням Гуміліду та Г - розчин Гуміліду.

Дослідження по пророщуванню проводяться відповідно до ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості»

Перед проведенням дослідження підготовили обладнання – термостати мили гарячою водою з миючими засобами та дезинфікували 1%-ним розчином

марганцевокислого калію. Таким же способом обробляли посудини для пророщування насіння в рулонах.

Мета визначення схожості – встановити кількість насіння, що здатнє утворювати нормально розвинуті паростки. Його пророщують в оптимальних умовах, передбачених стандартом ДСТУ 4138-2002 (табл. 6). Одночасно визначають енергію проростання насіння, яка характеризує швидкість і дружність його проростання. Схожість та енергію проростання виражають у відсотках нормально пророслого насіння до висіяного.

Таблиця 3.1

Умови пророщування насіння

Культури	Умови пророщування				Строк визначення, діб		Додаткові умови для насіння, яке є в стані спокою
		температура					
		постійна	змінна				
Пшениця м'яка	НП, ВП, НФ, МФ, Р	20	-	Т	4	8	ПО

Умовні позначення: ПО – попереднє охолодження; спосіб пророщування НП – на піску, яким заповнені ростильні на 2/3 їх висоти з розкладанням насінин на пісок і вдавлюванням насіння трамбівкою у пісок на глибину їх товщини; ВП – у піску, яким заповнені ростильні на ½ їх висоти, з укриттям насінин шаром піску завтовшки 0,5см; НФ на папері –на двох-трьох аркушах в ростильнях, бактеріологічних чашках, апаратах типу Якобсона; МФ – між папером Р – у рулонах.

Ми використовували спосіб пророщування насіння – у рулонах. На двох шарах зволоженого фільтрувального паперу розміром 10 х 100 см розкладали

насіння однієї проби зародками донизу по лінії, яку проводять на відстані 2-3см від верхнього краю листа. Зверху насіння накривали смужкою зволоженого фільтрувального паперу такого ж розміру, потім смуги нещільно зкручували в рулон і поміщали у вертикальному положенні в посудину для пророщування.

Підготовлені рулони розкладали у ростильні та наливали в них невелику кількість приготовлених розчинів гумінових препаратів БІ, Б2, Г відповідно в концентраціях 0,01% та в контрольну групу К додавали таку ж кількість дистильованої води. Ростильні ставили одна на одну, верхню вкривали склом і поміщали у термостат, де підтримували необхідну температуру, вологість та вентиляцію.

Проросле насіння підраховували з у два строки: у першій (на 4-й день) визначали енергію проростання, у другий (на 8 день) – схожість.

При дослідженні енергії проростання враховують нормально проростлі та загнилі зерна, знаходять усі фази проростання насіння. Після закінчення строку пророщування і проведення підрахунків усе висіяне насіння поділяють за якістю проростання на три групи: а) нормально проросле; б) непроросле; в) несхоже.

До нормально пророслого належить насіння з добре розвинутим корінням (не менше довжини насіння) та ростком не менш 1/2 довжини насіння (у пшениці – росток не враховують). До непроростого насіння відносять: набубнявіле насіння, яке до моменту кінцевих підрахунків схожості не проросло, але має здоровий вигляд і при натиску пінцетом не роздавлюється; тверде насіння, яке до призначеного строку не набрякло і не змінило зовнішнього вигляду. До несхожого насіння відносять: загниле насіння з м’яким розкладеним ендоспермом, загнилим зародком; ненормально проросле насіння; обидві сім’ядолі страчено більше, як на 1/3, або повністю. При визначенні енергії проростання і схожості насіння звертають увагу на насіння, уражене пліснявими грибами. Схожість визначали як середнє арифметичне результатів пророщування чотирьох проб.

3.3. Умови проведення польових досліджень

Польові експерименти були проведені в умовах ФГ «Могутнє» у 2022-2023 рр.

Пшеницю озиму вирощували за загально прийнятою технологією для Степу України з урахуванням зональних та регіональних особливостей [64]. Наприкінці вересня у попередньо оброблений грунт сіяли пшеницю озиму.

В умовах виробництва застосовували напівсухе протруювання насіння пшениці озимої сорту «Антонівка». У якості протруйника використовували трьох компонентний препарат Спайдер КС, що складається з діючих речовин: Імазаліл (15 г/л), Тіабендазол (25 г/л), Флутріафол (37,5 г/л). А також був застосований біологічно активний препарат гумінового походження «Гумілід».

В польовому досліді були виділені 2 піддослідні групи: контрольна та дослідна. В умовах виробництва насіння пшениці контрольної групи перед посівом обробляли протруйником Спайдер КС, згідно з рекомендованою нормою. Одночасно обробку насіння дослідної групи проводили баковою сумішшю, що складалась з протруйника Спайдер КС та Гуміліду, з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т. насіння пшениці. Концентрація гумінових речовин Гуміліду у робочому розчині складала 0,01%.

До завдань польових досліджень входило:

-вивчити дію суміші Гуміліду з протруйником Спайдер КС, які застосовувались у рекомендованій концентрації на врожайність зерна пшениці озимої сорту «Антонівка»;

-розрахувати економічну ефективність за спільного застосування протруйника та стимулятора росту у посівах пшениці озимої сорту «Антонівка».

3.4. Характеристика досліджуваного сорту пшениці

Коефіцієнт агрономічної стабільності більш повно характеризує виробничу цінність сортів. Для господарства найкращими та найціннішими сортими є сорти, які мають високий вищезгаданий показник (більше 70%). Сорт

«Антонівка» належить до середньоцінних сортів пшениці, що має показник (71–79%).

Антонівка (табл 7) належить до сортів, який можна рекомендувати господарствам, що мають часткові ресурсні обмеження. [63].

Пшениця м'яка (озима) *(Triticum aestivum L.)* Антонівка

Господарські та біологічні характеристики: високопродуктивний завдяки високій продуктивній кущистості (610-830 стебел на 1 м^2), має крупний та добре озернений колос, виповнені зерна (маса 1000 зерен – 36,2 - 44,4 г). За роки (2004 – 2006) державного випробування сорту урожайність складала 48,6 - 87,5 ц/га, що більше сортів- стандартів на 4,9 - 6,0 ц/га. У виробництві максимальний урожай отримано на рівні 10,5 - 11,8 т/га. Сорт належить до інтенсивного типу, моє універсальне використання на різних агрофонах.

За біологічною класифікацією пшениця озима належить до класу Однодольних (Liliopsida) родини Тонконогові (Poaceae) роду Пшениця (Triticum), до якого належать 28 видів.

Таблиця 3.2

Опис сорту пшениці м'якої озимої «Антонівка»

Показник	Характеристика
середньостиглий	вегетаційний період 280 - 285 днів
середньорослий	92 – 96 см
стійкий до вилягання	7 – 8 балів
осипання	8 – 9 балів
проростання зерна в колосі	8 – 9 балів

високозимостійкий	8 – 9 балів
посухостійкий	8 – 9 балів
характеризується польовою стійкістю до найбільш поширених захво-рювань (у балах):	
септоріозу колоса	5 – 6 балів
летючої та твердої сажки	3 – 4
борошнистої роси	4 – 5
добре вираженої стійкості до бурої іржі	6 – 7 балів
стійкість до стеблової іржі	5 – 6 балів

Якість зерна пшениці озимої сорту Антонівка (табл. 8) має добрі властивості сильних пшениць.

Таблиця 3.3

Якість зерна сорту пшениці «Антонівка»

Показник	Вміст
Сирий протеїн	12,5 – 13,8 %
Сира клейковина	28,4 – 33,6 %
Об’єм хліба	1420 – 1470 $см^3$
Загальна оцінка хліба	4,7 – 5,2 балів.

Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум, колос даного сорту – білий,остистий, має форму циліндра, крупного розміру (9 - 11 см), за щільністю характеризується як середній (20 - 22 колоска на 10 см стрижня). У колосі наявні зазубрені гострі ості, а колоскова луска має ланцетоподібну форму з піднесеним плечем і довгим зубцем, який ледь зігнутий. Нижня колоскова луска має овальну форму. Зернівка червона, крупна, яйцеподібна.

Агротехнічні вимоги: має позитивну реакцію на високий агрофон, однак на низькому агрофоні та непарових попередниках спостерігається висока врожайність. Строки сівби і норми висіву відповідають загальним вимогам для пшениці м'якої озимої.

Особливості сорту: стійкий до фітозахворювань — бурої, стеблової іржі, септоріозу та кореневих гнилей. За рахунок широкої екологічної пластичності набув розповсюдження практично на всій території України. Кращі результати сорт показує в центральних степових областях, а також в північно-східному регіоні Лісостепової зони.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

4.1. Показники енергії проростання та схожості насіння

У лабораторних дослідженнях проведені експерименти з визначення енергії проростання та схожості насіння пшениці під дією біологічно активних препаратів гумінового роходження у концентрації 0,01%. Енергія проростання характеризується дружністю сходів. У таблиці 9 наведена інформація щодо

впливу гумінових препаратів на енергію проростання насіння пшениці озимої «Антонівка».

Таблиця 4.1

Енергія проростання та схожість, 2022 р

Група	Енергія проростання, %	Схожість, %
К	86,7±5,2	97,3±2,7
Б1	92,7±2,9	99,3±0,7
БІІ	97,3±1,3	98,7±1,3
Г	95,3±0,7	99,3±0,7

Як випливає з таблиці 9, найбільша енергія проростання зерна пшениці спостерігалась у групі з додаванням екстракту з біогумусу, що був отриманий з застосування Гуміліду (БІІ) і складає 97,3%. Найменший показник енергії проростання зафіксований у контролі та становить 86,7%. Що стосується схожості зерна пшениці, то найбільші показники спостерігаються у дослідних групах Б1 та Г і становлять 99,3%. В цілому схожість зерна пшениці озимої складала від 97,3% до 99,3%, що була у межах норми.

Отже, гумінові препарати у концентрації 0,01% сприяли підвищенню енергії проростання та схожості зерна пшениці озимої «Антонівка» порівняно з контролем.

4.2. Біометричні показники проростків пшениці

На наступному етапі у лабораторних дослідженнях визначали довжину надземної частини та корінців (рис. 3), а також їх масу (рис. 4-5)

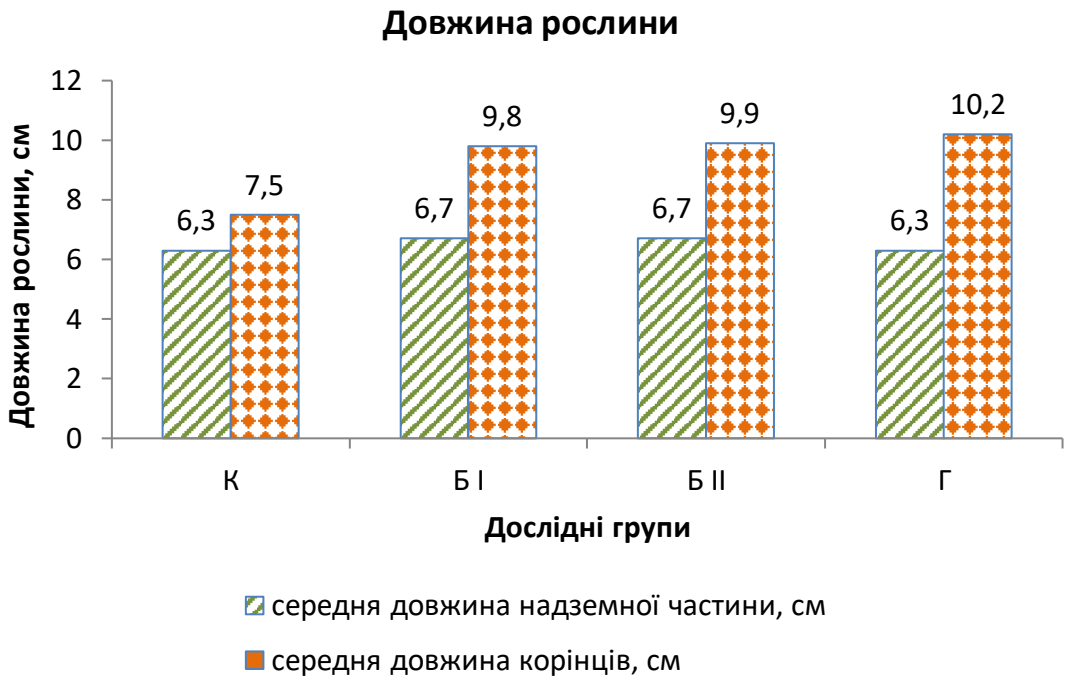


Рис. 4.1. Довжина надземної частини та корінців пшениці за впливу гумінових препаратів, 2022 р

Результати досліджень показали, що довжина надземної частини пшениці при пророщуванні у рулонах за впливу гумінових препаратів у концентрації 0,01% майже не відрізнялась від контролю та була в межах 6.3-6,7 см. Що стосується корінців, то їх довжина у групах Б1, БІІ та Г була більшою на 30,7%, 32% та 36% відповідно відносно контролю.

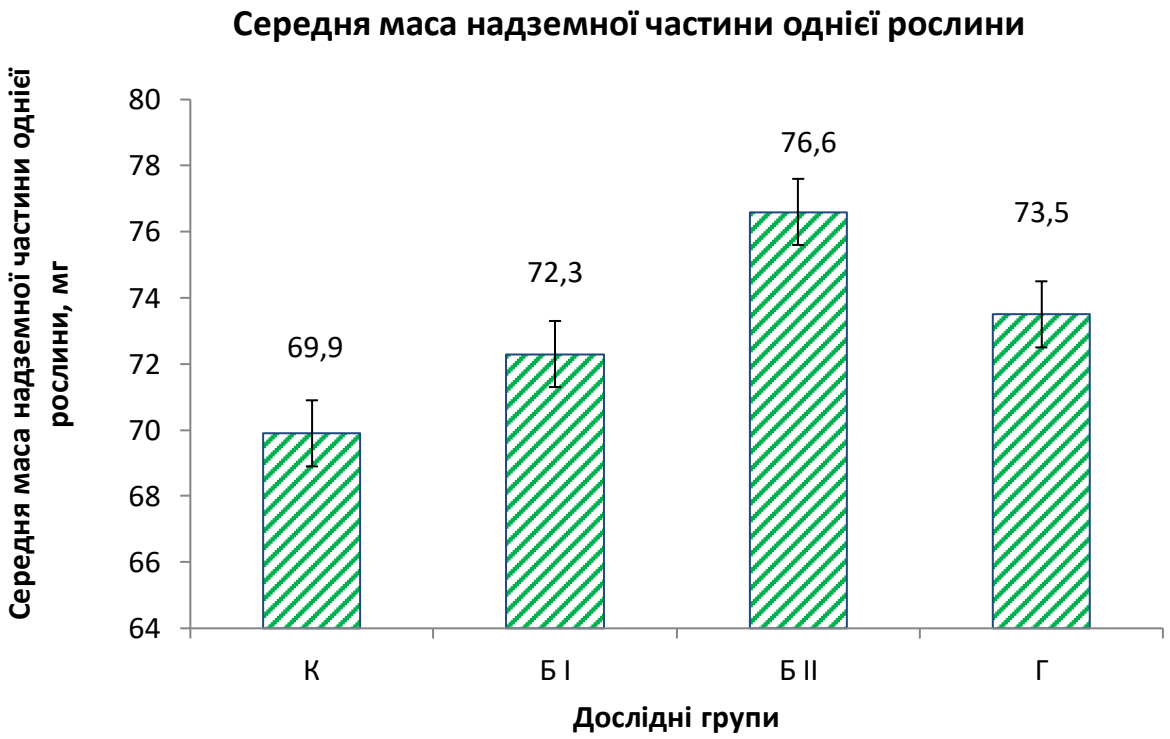


Рис. 4.2. Середня маса надземної частини пшениці за впливу гумінових препаратів, 2022 р

Як видно з таблиці 4, середня маса надземної частини рослини була більшою у всіх дослідних групах, при застосуванні розчинів гумінових препаратів. Найбільша маса ростків спостерігалась у групі БІІ та склала 76,6 мг. Отже, за впливу гумінових препаратів у групах БІ, БІІ та Г середня маса надземної частини була вище на 3,4%, 9,6% та 5,2% відповідно відносно контролю.

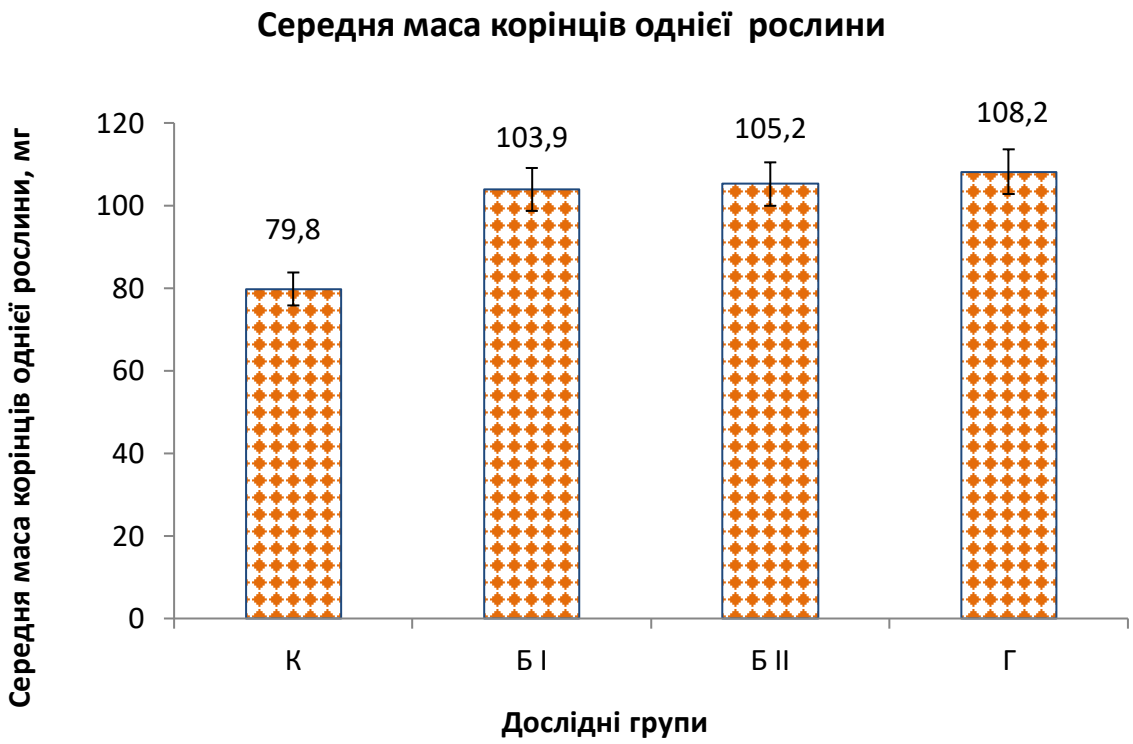


Рис.4.3. Середня маса корінців пшениці за впливу гумінових препаратів, 2022 р

Результати досліджень, щодо середньої маси корінців показали, що у групах БІ, БІІ та Г спостерігається збільшення маси корінців однієї рослини на 30,2%, 31,8% та 35,6 % відповідно відносно контролю.

Отже, результати лабораторних досліджень показали, що ГП є сильними біостимуляторами, тобто вони здатні підвищувати схожість та покращувати проростання, впливати на швидкість росту надземної частини та кореневої системи рослини. Встановлено, що гуміновий препарат «Гумілід» при пророщуванні зерна пшениці «Антонівка» найбільше активує процеси проростання зерна, призводить до збільшення довжини кореня і накопичення зеленої маси рослини (наздемної та кореневої маси). Тому, саме розчин Гуміліду у концентрації 0,01% був застосований у польових дослідженнях.

4.3. Результати польових досліджень

Отримання максимальної врожайності й гарної якості зерна залежить від основних груп факторів. Одним з таких факторів є застосування за вирощування сільськогосподарських культур РРР. При вирощуванні рослин найчастіше використовують гумінові препарати задля підвищення схожості насіння та його енергії проростання, стимулюванню розвитку кореневої системи, скорочення термінів дозрівання, поліпшення якості зерна та збільшення врожайності. Гумінові речовини збільшують вологоємність грунтів.

Отже, застосування ГР у передпосівній обробці насіння рослин дасть можливість отримати більше високоякісного зерна пшениці озимої.

Результати застосування Гуміліду у передпосівній обробці пшениці сорту «Антонівка» в умовах ФГ представлені в табл.10

Таблиця 4.2

Урожайність пшениці озимої сорту «Антонівка» за впливу Гуміліду, 2023 р

Дослідна група	Урожайність, ц/га
Контрольна	58,1
Дослідна	67,5

Як видно з таблиці 10, обробка насіння пшениці біологічно активним препаратом «Гумілід» у концентрації 0,01% перед посівом призводить до збільшення врожаю пшениці озимої сорту «Антонівка» на 16,2 % в порівнянні з контрольною групою.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інтенсифікація виробництва пшениці озимої пов'язана з витратами матеріально-технічних ресурсів, рівня урожайності, від організації виробництва та фінансового менеджменту. Однак застосування нових технологічних прийомів має бути економічно виправдано, що дозволить вести рентабельне виробництво рослинницької продукції та отримувати бажаний прибуток. Головними показниками економічної ефективності (табл. 11) нових технологічних прийомів, агрозаходів є: приріст виробничої продукції, а саме пшениці озимої.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої «Антонівка» у ФГ «Могутнє», 2023 р.

Показники	Сорт пшениці озимої «Антонівка»	
	Контроль	Дослід (Гумілід 0,01%)
1. Врожайність, т/га	5,81	6,75
2. Ціна 1 т насіння пшениці , грн.	5800	5800
3. Вартість валової продукції з 1 га, грн.	33698	39150
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	23900	24100
5.Собівартість 1 т, грн	4113,6	3570,3
6. Умовно чистий прибуток з 1 га, грн.	9798	15050
7. Рентабельності, %	41,0	62,5

Одними за важливих показників ефективності виробництва пшениці озимої є собівартість одиниці продукції та її рентабельності.

Економічний аналіз показав, що при обробці насіння пшениці перед посівом баковою сумішшю із вмістом Гуміліду в концентрації 0,01% сприяє збільшенню врожаю зерна пшениці озимої та забезпечує отримання певного прибутку.

Результати розрахунків наведених в таблиці 11 вказують, що застосування технологічних прийомів у вирощуванні пшениці озимої суттєво впливає на її врожайність та економічну ефективність.

За рахунок застосування гумінового препарату при вирощуванні пшениці озимої чистий прибуток господарства збільшується на 5252 грн з 1 га, та відповідно на 21 % поліпшується показник рентабельності господарства.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ
ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Оцінка умов, в яких виконувалась дослідницька робота

На базі кафедри біотехнології ДВНЗ Українського державного хіміко-технологічного університету, в лабораторії №229 було проведено визначення впливу біологічно активних препаратів гумінової природи на схожість та енергію проростання пшениці озимої «Антонівка». Дослідження проведено згідно з вимогами охорони праці та пожежної безпеки.

В лабораторії під час роботи на працівників можлива дія небезпечних та шкідливих виробничих чинників. За природою їх поділяють на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Фізичні фактори, які можуть впливати на працівників лабораторії:

— знижена температура повітря робочої зони, викликає дискомфорт у працівників, що негативно впливає на їхню продуктивність та працездатність;

— підвищена запиленість повітря робочої зони, негативно впливає на дихальну систему працівників;

— Знижена рухливість повітря, може призвести до збільшення концентрації шкідливих речовин у повітрі лабораторії;

— підвищений півень напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;

— підвищений рівень електромагнітних випромінювань під час роботи з комп’ютером, може викликати погіршення сну та головні болі.

— недостатня освітленість робочої зони і знижена контрастність, можуть призвести до зорового дискомфорту, втоми та болю в очах, надалі до погіршення зору, а також збільшення ризику помилок [62].

До хімічних чинників відносяться хімічні речовини, що використовувалися під час проведення досліду, через те, що вони мають токсичну та подразливу дію на організм людини.

Характеристика застосовуваних речовин наведена в таблиці 12

Таблиця 6.1

Характеристика застосовуваних хімічних речовин.

Найменування хімічної речовини	Гранично допустима концентрація (ГДК), мг/м^3	Клас небезпечності	Характер дії на організм. Токсичність
Біологічно активний препарат «Гумілід»		4	Вважається безпечною речовиною, токсичність низька
Гідроксид натрію	20	4	Впливає на слизові оболонки очей і верхні дихальні шляхи

Небезпечні біологічні та шкідливі виробничі чинники можуть включати такі біологічні об'єкти, як патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності та макроорганізми.

Протягом проведення досліджень в лабораторії можуть спостерігатися небезпечні і шкідливі психофізіологічні чинники, статичні фізичні та перевантаження нервово-психічного характеру. До нервово-психічних перевантажень відносяться: розумове перенапруження, монотонність праці, перенапруження аналізаторів, емоційні перевантаження.

6.2. Характеристика стану охорони праці у ФГ «Могутнє»

Основні положення галузі охорони праці відображені у Законі «Про охорону праці».

Функції служби охорони праці у ФГ «Могутнє» виконує інженер, який маює відповідну підготовку у порядку сумісництва відповідно до статті 15 Закону України від 14.10.1992 №2694-XII «Про охорону праці».

Керівник фермерського господарства створив на робочому місці в кожному з структурних підрозділів умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечив вимоги законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці, забезпечив функціонування системи управління ОП.

У фермерському господарстві було розроблено посадові інструкції, правила внутрішнього розпорядку, комплексні заходи для покращення рівня охорони праці. Розроблена документація (положення, інструкції, акти) з ОП, яку працівники використовують у межах господарства, в якій є правила виконання робіт і поведінки працівників у різних комплексах господарства відповідно до нормативно-правових актів з ОП. У господарстві проводяться навчання та перевіряються знання з ОП. У ФГ була розроблена документація щодо технологічних карт вантажних робіт, проведення польових робіт та схем переробки та обробки зерна тощо.

Господарство забезпечує фінансування та організації проходження медичних оглядів працівників (попереднього та періодичних), які зайняті на важких роботах, роботах пов’язаних із шкідливими чи небезпечними умовами праці. Працівники господарства забезпечені спецодягом, деякими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами. ФГ забезпечило належне утримання споруд, виробничого обладнання та устаткування.

Отже, у господарстві створені безпечні та здорові умови праці для попередження виробничого травматизму та професійних захворювань в порядку встановленому чинним законодавством.

6.3. Аналіз виробничого травматизму і захворювань, причини їх виникнення у господарстві

Дослідження захворювань виявляємо за три роки (2021-2023рр).

Аналіз показників захворювань проводили статистичним методом. Дані для розрахунку отримували із статистичних звітів фермерського господарства.

Для кількісного встановлення захворювань у нашому господарстві застосовують наступні показники:

- коефіцієнт частоти захворювань:

$$К_ч = \frac{T}{P} 100; \quad (6.1)$$

Де Т – кількість захворювань;

Р – середньосписочна кількість працівників, чол.;

$$К_{ч\ 2021}=\frac{3}{36}*100=8,3$$

$$К_{ч\ 2022}=\frac{2}{36}*100=5,6$$

- коефіцієнт важкості захворювань:

$$К_в = \frac{Д}{T}; \quad (6.2)$$

де Д – сумарна втрата днів працездатності в результаті професійних захворювань, дн

$$К_{в2021} =8,3/3=2,8$$

$$К_{в2022} =5,6/2=2,8$$

- коефіцієнт втрат робочого часу:

$$К_{вт} = \frac{Д}{Р}100; \quad (6.3)$$

де: Т – кількість захворювань за досліджуваний період;

$$К_{вт2021} = \frac{8,3}{36}100=23$$

$$К_{вт2022} = \frac{5,6}{36}100=15,5$$

Головний агроном фермерського господарства раз на рік звітує про нещасні випадки, що пов’язані тільки з виробництвом з господарстві та проведення заходів з ОП.

За останні три роки у господарстві не зафіксовано жодного випадку травматизму, враховуючи ці обставини, розраховуємо показники захворювань. Результати розрахованих показників наведені у таблиці 13.

Таблиця 6.2

Основні показники захворювань в ФГ «Могутнє» за 2021 – 2023 роки

Показники	Роки		
	2021	2022	2023
Кількість працюючих, чол.	36	36	36
Кількість захворювань	3	2	-
Втрати днів непрацездатності:	-	-	-
- від захворювань			-
Коефіцієнт частоти захворювань	8,3	5,6	-
Коефіцієнт важкості захворювань	2,8	2,8	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	23	15,5	-

Як видно з таблиці 13, що кількість співробітників не змінювалась протягом 3-х років. У господарстві за роки дослідження спостерігається динаміка щодо зниження захворювання співробітників. Це пов’язано з більш

сумлінним дотриманням вимог з техніки безпеки робітниками за рахунок належного контролю відповідальним за охорону праці.

6.4. Вимоги з охорони праці при посіві пшениці озимої

6.4.1.Загальні положення

Співробітники віком старше 18 років допускаються до роботи на сільськогосподарській техніці, які пройшли перевірку знань та інструктаж з ОП, пожежної безпеки, а також медогляд. Вони повинні мати посвідчення на управління даною технікою. Не допускаються до роботи особи у стані алкогольного сп’яніння.

Спецодяг та засоби індивідуального захисту мають бути у кожного працівника, які використовуються під час виконання роботи. Співробітники повинні дотримуватися правил безпечного поводження з сільськогосподарською технікою та іншим устаткуванням.

6.4.2. Вимоги безпеки перед початком роботи

Необхідно переконатися, що у вся зернозбиральна техніка обладнана захисними кожухами, без яких категорично заборонено працювати. Під час виконання роботи в полі забороняється присутність сторонніх осіб на комбайні. Ремонтні роботи сільськогосподарської техніки можна виконувати при повній зупинці всіх агрегатів.

Техніка, яка задіяна у жнивах повинна бути обладнана справними іскрогасниками.

У період жнив трактори необхідно перевести на широку колію.

Скиртування соломи проводять у безвітряну погоду ті особи, що мають дозвіл до виконання висотних робіт. Токи та зерноочисні комплекси повинні бути підготовлені згідно з правилами ОП.

Кожна техніка повинна бути закріплена за працівниками. Несправна техніка не допускається до роботи.

Періодично необхідно перевіряти надійність зчіпного пристрою згідно з технічними вимогами, а також переконатися , що техніка справна.

Повинні бути встановлені межі для проведення польових робіт на схилі і встановлені попереджувальні маяки.

6.4.3. Вимоги безпеки під час роботи

Не усувайте несправності машини під час виконання роботи і забороніть це робити іншим працівникам господарства, не торкайтеся відкритих частин, що рухаються.

Заправляйте машину добривом лише після повної зупинки машини та транспортного засобу (трактора). Починайте рух машини і трактора лише після того, як задіяні робітники займуть свої місця і подадуть відповідні сигнали. Постійно стежте за положенням осіб, які керують машиною.

Не зупиняйте машину на крутих схилах і не обслуговуйте машину, якщо вона зупинилася на непередбачуваній місцевості. У разі вимушеної зупинки і необхідності вийти з кабіни надійно поставте трактор на гальмо.

Піднімайте та опускайте робочі стрижні тільки тоді, коли машина рухається по прямій лінії. Маневруйте в межах визначеного повороту смуги руху, уникаючи різких поворотів і ривків.

Не працюйте і не транспортуйте машину на ділянках з ухилом більше 8-9^{o} (15-16%). Під час роботи машини сидіти тільки на сидіннях, передбачених для цього конструкцією машини.

Забороняється зістрибувати на землю з кабіни або будь-якої іншої частини техніки. Під час руху машини не стрибайте і не ставайте на неї, не відкривайте двічі кабіну трактора і не виходьте з кабіни трактора.

6.4.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При виникненні аварійної ситуації необхідно припинити роботу, залишити небезпечну зону, обгородити та не допускати до неї сторонніх осіб; повідомити відповідальній особі про інцидент. Потерпілим необхідно надати першу медичну допомогу.

При виникнення пожежі необхідно зупинити техніку та ліквідувати центр горіння за допомогою вогнегасника попередньо повідомити керівництво. У кожному тракторі повинно бути два вогнегасник та багнетна лопата.

Перед початком роботи відповідальний працівник проводить інструктаж з техніка безпеки механізаторам і комбайнерам.

На на полі поряд з технікою категорично забороняється палити та розводити багаття.

6.4.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

По закінченню робіт вимкнути обертові механізми техніки і прямувати на потрібну стоянку.

На стоянці перевірити робочі механізми сільськогосподарської техніки, очистити його від бруду та від рослинних решток.

В кінці всіх робіт змінити робочий одяг, засоби індивідуального захисту покласти у відведене місце та скористатися душем.

6.5. Безпека у надзвичайних ситуаціях.

При виникненні пожежі за телефон «101» необхідно негайно викликати пожежну бригаду і повідомити керівництво таприступити до ліквідації джерела загоряння відповідно до інструкцій з пожежної безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні необхідно вимкнути систему вентиляції, повідомити пожежну частину, керівництво та приступити до гасіння пожежі.

У процесі гасіння пожежі необхідно прибрати легкозаймисті речовини або їх ізолювати.

При гасінні пестицидів, що знаходяться в металевих бочках та каністрах, легкозаймистих речовин необхідно дотримуватися спеціальних заходів, використовувати протигази з відповідними фільтруючими коробками.

6.6. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у ФГ «Могутнє»

Для поліпшення стану охорони праці у ФГ «Могутнє» пропонуємо:

1.Забезпечити співробітників сучасними засобами індивідуального захисту.

2. Забезпечити працівників гарячою водою та встановити душові кабіни.

3. Реконструювати та оснастити приміщення для відпочинку, укриттів від сонячних променів та опадів при робатах на відкритому повітрі.

4. Організувати навчання та перевірку знань працівників з охорони праці.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У дипломній роботі експериментально обґрунтовано ефективність використання гумінових препаратів при вирощуванні пшениці озимої. Доведено, що біологічно активний препарат активує процеси енергії проростання, схожості зерна пшениці. У концентрації 0,01% Гумілід сприяє збільшенню довжини корінців та накопиченню зеленої маси пшениці озимої. Ми можемо рекомендувати такі агротехнічні прийоми і технології вирощування пшениці озимої, що у умовах Степу Україні забезпечать умови щодо формування рівня врожайності озимої пшениці, близького до її генетичного потенціалу в основі якої лежить ресурсозбереження та зниження енерговитрат.

Розрахунок та результати економічної ефективності при застосуванні препарату показав високий рівень чистого прибутку за рентабельності 62,3% порівняно з базовою технологією господарства.

Рекомендуємо для подальшого впровадження в умовах фермерського господарства «Могутнє» використання біологічно активного препарату гумінового походження «Гумілід» у технології вирощування пшениці озимої «Антонівка», що дозволить збільшити врожайність та рівень рентабельності виробництва пшенииці озимої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артем’єва К. С. Ефективність нових комплексних органо-мінеральних добрив на чорноземі типовому в умовах Лівобережного Лісостепу України. − Кваліфікаційна наукова праця. Харків, 2018. 208 с.

2. Canellas L. P., Olivares F. L. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter //Chemical and Biological Technologies in Agriculture. 2014. Т. 1. №. 1. С. 1-11.

3. Варавкін В.О. Ріст проростків озимої пшениці після дії температурного стресу та глумата калію - Наукова доповідь. Київ : НУБІП, 2011.

4. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. [та ін.] Вирощування озимої пшениці в зв’язку з регіональними змінами погодних умов в Степу України // Бюлетень Інституту зернового господарств УААН. Дніпропетровськ, 2010. 9-16 с.

5. Орловський М. Й., Тимощук Т. М., Конопчук О. В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах західного Полісся України.. Житомир, 2019. 77-85 с.

6. Свідерко М. С., Болехівський В. П., Беген Л. Л., Козак С. В. Вплив рівня мінерального живлення і стимуляторів росту на продуктивність пшениці озимої. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. Вип. 50 (ІІ) 96-102 с.

7. Гасанова І. І., Пороцька Л. П., Конопльова Є. Л. Заходи поліпшення якості зерна пшениці озимої. Хранение и переработка зерна. 2015. 38-40 с.

8. Ящук В. У., Корецький А.П., Ковбасенко Р. В. Гумінові речовини – безпечні регулятори екосистем. К. 2016.

9. Дідковська Т.П. Технологічні основи виготовлення та застосування гуматів під овочеві культури.: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.04. Національний науковий центр "Інститут грунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського. Х., 2009. 21 с.

10. Маренич М. М., Гангур В. В., Попова К. М. Ефективність гумінових стимуляторів за умови передпосівної обробки насіння зернових культур. Вісник ПДАА. 2020. 70–78 с.

11. Орловський М. Й., Тимощук Т. М., Котельницька Г. М. Ефективність застосування стимуляторів росту у посівах пшениці озимої. Житомир: ЖАТФК, 2021. 86-89 с.

12. Гангур В. В., Кочерга А. А., Пипко О. С., Єщенко В. М. Ефективність стимуляторів для передпосівної обробки насіння пшениці озимої. ПДАА. 2020. № 3. 40–45 с.

13. Маренич М. М. Ефективність способів застосування гумінових стимуляторів в технології вирощування пшениці озимої. Вісник ПДАА. 2019. 26−34 с.

14. Мельник І.П., Присяжнюк М.П. Застосування регуляторів росту в технологіях вирощування с/г культур. Матеріали міжнародної конференції, м. Львів, 2013. 45-47 с .

15. Моторний В.А., Танчик С. П. Вплив строків сівби на особливості формування зимостійкості та продуктивності у рослин пшениці озимої в правобережному лісостепу України. Наукові доповіді НУБІП. 2013.

16. Борзих О.І., Сергієнко В.Г., Шита О.В. Підвищення ефективності та безпечності агротехнологій за використання гумінових препаратів. Київ, 2022. 12-20 с.

17. Присяжнюк М.П. Вплив регуляторів росту на продуктивність озимої пшениці в залежності від строків посіву. Збірник наукових праць Харківського НАУ ім. В.А. Каразіна «Регуляція росту і розвитку рослин : фізіолого - біохімічні і генетичні аспекти», Харків, 2014. 169-171с.

18. Присяжнюк М. П. Обґрунтування біоорганічних елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Лісостепу західного. Кам’янець-Подільський. 2017.

19. Присяжнюк М.П. Бахмат О.М., Бахмат М.І. Рекомендації із застосування регуляторів росту при різних строках сівби в технологіях вирощування озимої пшениці «Симфонія форте», Івано-Франківськ, 2014. 39 с.

20. Присяжнюк М.П. Урожайність озимої пшениці в залежності від строків сівби, норм і способів застосування регуляторів росту. Збірник наукових праць Подільського ДАТУ. Каменець-Подільський, 2015. 52-60 с.

21. Семенюк І., Баня А., Карпенко І. Розроблення препаратів на основі гуматів та їх композицій з поверхнево-активними рамноліпідами для рослинництва. Львів: ДУ «ЛП», 2016. 222-227 с.

22. Маренич М. М., Юрченко С. О., Баган А. В. Формування продуктивності сортів пшениці озимої під дією гумінових речовин. Вісник ПДАА. 2018. 63-66 с.

23. Харченко О.А. Вплив позакореневих підживлень на урожайність і якість зерна пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агроцентр-Н» Кам'янського району Дніпропетровської області. Дніпро, 2020. 66с.

24. Dieter K. Ein Beitrag zur Theorie des Huminstoffzustandes. Archives of Agronomy and Soil Scince.1970. Vol. 14. No 1. P. 3-14

25. Stevenson F.J. Humic Chemistry: Genesis, Composition, Reactions. John Wiley & Sons. New York. 1994. P. 34-41.

26. Сендецький В.М. Вплив гумінових препаратів на врожайність і якісні показники насіння соняшнику в умовах лісостепу західного. НУБІП, Київ, 2018. 32-41 с.

27. Гораш О. С., Сендецький В. М. Оптимізація продукційного процесу агроценозу соняшнику за використання регуляторів росту. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 5.
DOI:http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.05.010.

28. Чуйко Д. В. Формування підвищеної продуктивності генотипів соняшнику залежно від регуляторів росту рослин в східній частині Лісостепу України. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Харків. 2021. 220 с.

29. Авдеєєв С.В. Вплив гумітів на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Полісся України. ПНУ, Житомир, 2020, 30 с.

30. Bezuglova O.S., Polienko E.A., Gorovtsov A.V., Lyhman V.A., Pavlov P.D. The effect of humic substances on winter wheat yield and fertility of ordinary chernozem. Annals of Agrarian Science. Volume 15, Issue 2, 2017, 239-242 DOI link: https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.05.006

31. Marenych M. M., Kaminsky V. F., Bulygin C. Yu., Hanhur V. V., Korotkova I. V., Yurchenko S. O., Bahan A. V., Taranenko S. V., Liashenko V. V. Optimization of factors of managing productive processes of winter wheat in the forest-steppe. ISSN: 2312–3370, Agricultural Science and Practice, 2020, Vol. 7, No. 2. C. 44-54

32. Patrick du Jardin. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation.Scientia Horticulturae. Volume 196, 2015, 3-14. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021

33. Keiji Jindo Fábio Lopes Olivares, Deyse Jacqueline da Paixão Malcher, Miguel Angel Sánchez-Monedero, Corné Kempenaar, Luciano Pasqualoto Canellas. From Lab to Field: Role of Humic Substances Under Open-Field and Greenhouse Conditions as Biostimulant and Biocontrol Agent. Volume 11. 2020 https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00426

34. Serenella Nardi, Diego Pizzeghello, Michela Schiavon, Andrea Ertani Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.), 73 (1), 2016, https://doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0006

35. Pukalchik Maria, Kydralieva Kamila, Yakimenko Olga, Fedoseeva Elena, Terekhova Vera. Outlining the Potential Role of Humic Products in Modifying Biological Properties of the Soil. A Review. Front. Environ. Sci., 2019. Sec. Soil Processes Volume 7. 2019. https://doi.org/10.3389/fenvs.2019.00080

36. Nardi S., Muscolo A., Vaccaro S., Baiano S., Spaccini R., Piccolo A. Relationship between molecular characteristics of soil humic fractions and glycolytic pathway and krebs cycle in maize seedlings. Soil Biol. Biochem. 2007. 39, 3138–3146. doi: 10.1016/j.soilbio.2007.07.006

37. Nunes R. O., Domiciano G. A., Alves W. S., Melo A. C. A., Nogueira, F. C. S., and Canellas, L. P.. Evaluation of the effects of humic acids on maize root architecture by label-free proteomics analysis. Sci. Rep. (2019) 9, 1–11. doi: 10.1038/s41598-019-48509-48502

38. Ali A. Y. A., Ibrahim M. E. H., Zhou, G., Nimir, N. E. A., Jiao, X., Zhu, G., et al. Exogenous jasmonic acid and humic acid increased salinity tolerance of sorghum. Agron. J. 2020. 1–16. doi: 10.1002/agj2.20072

39. Hollósy F. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. Micron 2002.33, 179–197. doi: 10.1016/S0968-4328(01)00011-17

40. Lewis D. R., Ramirez M. V., Miller N. D., Vallabhaneni P., Keith Ray W., Helm R. F. Auxin and ethylene induce flavonol accumulation through distinct transcriptional networks. Plant Physiol. 2011. 156, 144–164. doi: 10.1104/pp.111.172502

41. Hernandez O. L., Calderín A., Huelva R., Martínez-Balmori D., Guridi F., Aguiar N. O. Humic substances from vermicompost enhance urban lettuce production. Agron. Sustain. Dev. 2014. 35, 225–232. doi: 10.1007/s13593-014-0221-x

42. Joshi R., Singh J., Vig A. P. Vermicompost as an effective organic fertilizer and biocontrol agent: effect on growth, yield and quality of plants. Rev. Environ. Sci. Biotechnol. 2014. 14, 137–159. doi: 10.1007/s11157-014-9347-9341

43. Mohamadi P., Razmjou J., Naseri B., Hassanpour M. Humic fertilizer and vermicompost applied to the soil can positively affect population growth parameters of Trichogramma brassicae (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Eggs of Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotrop. Entomol. 2017. 46, 678–684. doi: 10.1007/s13744-017-0536-539

44. Liu Z., Gao F., Yang J., Zhen X., Li Y., Zhao J. (). Photosynthetic characteristics and uptake and translocation of nitrogen in peanut in a wheat–peanut rotation system under different fertilizer management regimes. Front. Plant Sci. 2019. 10:86. doi: 10.3389/fpls.2019.00086

45. Kaiser D., Bacher S., Mène-Saffrané L., Grabenweger G. Efficiency of natural substances to protect Beauveria bassiana conidia from UV radiation. Pest Manag. Sci. 2019. 75, 556–563. doi: 10.1002/ps.5209

46. Olivares F. L., Aguiar N. O., Rosa R. C. C., Canellas L. P. (). Substrate biofortification in combination with foliar sprays of plant growth promoting bacteria and humic substances boosts production of organic tomatoes. Sci. Hortic. 2015. 183, 100–108. doi: 10.1016/j.scienta.2014.11.012

47. Erro J., Urrutia O., Baigorri R., Fuentes M., Zamarreño A. M., Garcia-Mina J. M. Incorporation of humic-derived active molecules into compound NPK granulated fertilizers: main technical difficulties and potential solutions. Chem. Biol. Technol. Agric. 2016. 3, 1–15. doi: 10.1186/s40538-016-0071-77

48. Ekin Z. Integrated use of humic acid and plant growth promoting rhizobacteria to ensure higher potato productivity in sustainable agriculture. Sustainability 2019.11:3417. doi: 10.3390/su11123417

49. Noroozisharaf A., Kaviani M. Effect of soil application of humic acid on nutrients uptake, essential oil and chemical compositions of garden thyme (Thymus vulgaris L.) under greenhouse conditions. Physiol. Mol. Biol. Plants 2018. 24, 423–431. doi: 10.1007/s12298-018-0510-y

50. Smilkova M., Smilek J., Kalina M., Klucakova M., Pekar M., Sedlacek P. A simple technique for assessing the cuticular diffusion of humic acid biostimulants. Plant Methods 2019. 15, 1–11. doi: 10.1186/s13007-019-0469-x

51. Tejada M., Rodríguez-Morgado B., Gómez I., Franco-Andreu L., Benítez C., Parrado J. Use of biofertilizers obtained from sewage sludges on maize yield. Eur. J. Agron.2016. 78, 13–19. doi: 10.1016/j.eja.2016.04.014

52. Balmori D. M., Domínguez C. Y. A., Carreras C. R., Rebatos S. M., Farías L. B. P., Izquierdo F. G. (). Foliar application of humic liquid extract from vermicompost improves garlic (Allium sativum L.) production and fruit quality. Int. J. Recycl. Organ. Waste Agric. 2019. 8, 103–112. doi: 10.1007/s40093-019-0279-271

53. Olaetxea M., De Hita D., Garcia C. A., Fuentes M., Baigorri R., Mora, V. Hypothetical framework integrating the main mechanisms involved in the promoting

action of rhizospheric humic substances on plant root- and shoot- growth Applied Soil Ecology, 2018. Volume 123. 521-537

54. Gemin L. G., Mógor ÁF., De Oliveira Amatussi J., a Mógor G. Microalgae associated to humic acid as a novel biostimulant improving onion growth and yield. Sci. Hortic. 2019. 256:108560. doi: 10.1016/j.scienta.2019.108560

55. Zanin L., Tomasi N., Zamboni A., Sega D., Varanini Z., Pinton R. Water-extractable humic substances speed up transcriptional response ofmaize roots to nitrate. Environ. Exp. Bot. 2018. 147, 167–178. doi: 10.1016/j.envexpbot.2017.12.014

56. [Електронний ресурс]. https://agravery.com/uk/posts/show/geografia-vrozaiv-pivnicnij-step-so-treba-znati-agronomu

57. Звіт про стратегічну екологічну оцінку програми економічного і соціального розвитку Кіровоградської області на 2023 рік. [Електронний ресурс]. https://www.kr-admin.gov.ua/KonsultGromada/Ua/Public/131222012.pdf

58. [Електронний ресурс] . https://meteopost.com/weather/climate/

59. Концептуальные подходы к созданию биокадастра торфов / Л. М. Степченко и др. Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве: сб. матер. конф. Radostim 2010. Днепропетровск, 2010. С. 52.

60. Степченко Л. М., Седых Н. Й., Ефимов В. Г. Оценка биологической активности гуминовых препаратов и сырья для их получения. Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве: сб. материалов конф. Radostim 2010. Днепропетровск, 2010. С. 56.

61. Седых Нина. Биокадастр торфов Украины как основа для получения новых гуминовых препаратов направленного действия. Гуминовые вещества и другие биологически активные соединения в сельском хозяйстве: сб. тез. X Междунар. конф. daRostim 2014 (Москва, 19–23 ноября 2014 г.). Москва, 2014. С. 156.

62. Електробезпека: підручник. / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 295 с

63. [Електронний ресурс]. https://agronomy.com.ua/statti/ozymi-kultury/527-sorty-ozymoi-pshenytsi-obyraiemo-krashchyi.html

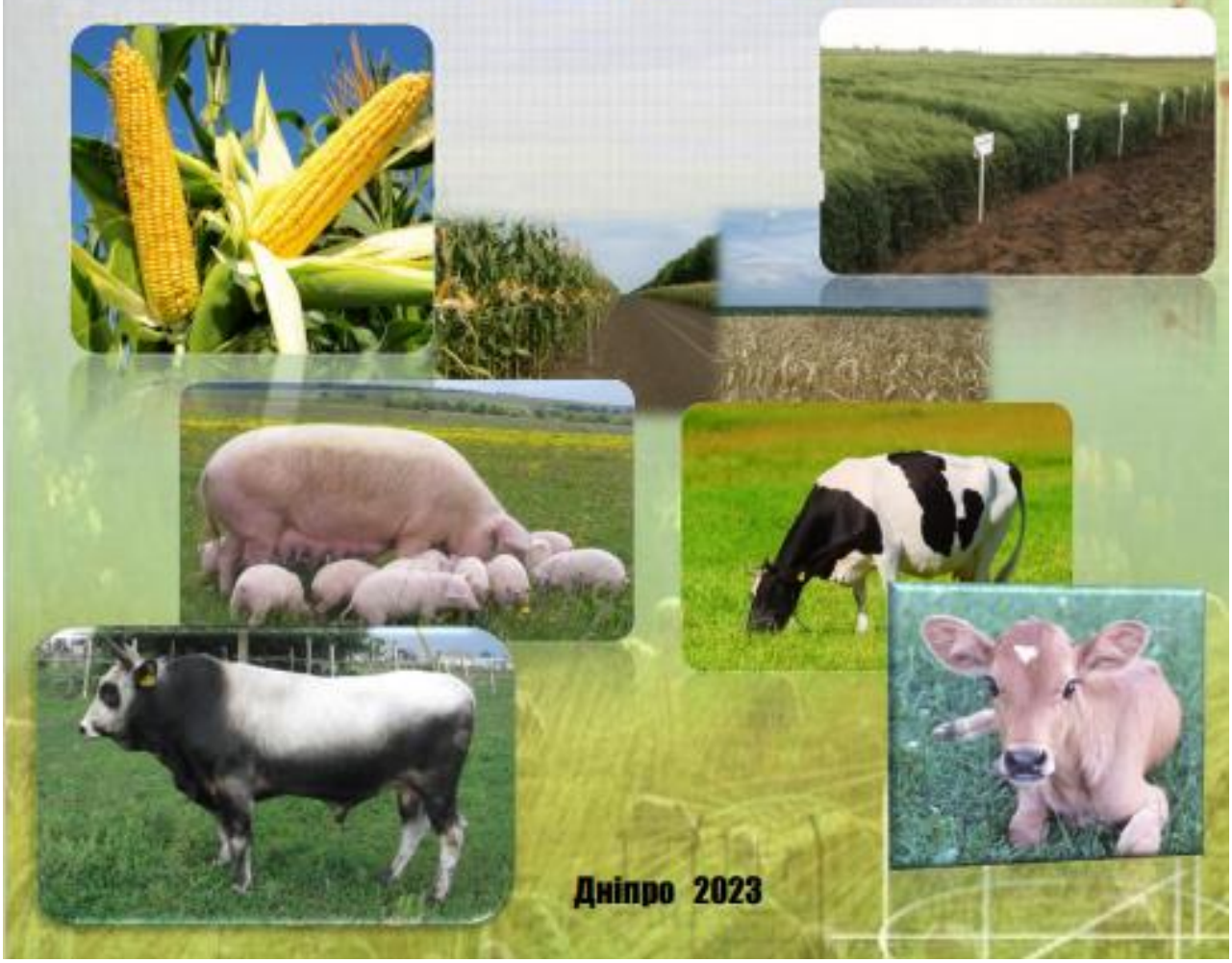
64. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5 изд., доп. и перераб. / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ДОДАТОК А

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
НААН УКРАЇНИ

ВКЛАД НАУКОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ У РОЗВИТОК АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ФЛУКТУАЦІЙ КЛІМАТУ

МАТЕРІАЛИ
Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів
(16–17 березня 2023 р.)



Дніпро 2023

[3]*Laboratory of Valorization of Mining Resources and Environment, Mining Department, Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria;*
[4]*Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria;*
[5]*Environmental Research Center (C.R.E), Annaba, Algeria;*
***Correspondence** : Dr.Aissa BENSELHOUB, Environmental Research Center (C.R.E) sis au Campus Sidi Amar, Sidi Amar, Annaba, 23001 Algeria; e-mail: aissabenselhoub@cre.dz*

When we talk about its nature, Mercury is a native element widely demanded because its usage varies between sectors, fillings, health sector, chemistry and measuring devices, etc. It should also be noted, this substance is present everywhere in the air, water or the ground most often in the liquid state; the method of exploitation adopted is by distillation, in most cases it is considered as a rare mineral. On the other hand, it is a very toxic element. The orphan mine site of Azzaba by its location represents a major source of pollution that really require bioremediation by current technologies used for the treatment of polluted soils. The model suggested in this work is phytovolatilization, given that high rainfall and high vegetation cover recognize the region. The process give encouraging results in terms of absorption of pollutants and rehabilitation of the area under study.

***Keywords:** Algeria; bioremediation; mercury; phytovolatilization; pollution*

УДК 638.811.98

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА СХОЖІСТЬ ТА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ

***Родинський Р. О.**, учень 10 класу КЗО «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради»,*
Вихованець наукового відділення «Екологія та аграрні науки» Дніпропетровського відділення МАН України, e-mail: r.rodinskiy@gmail.com,
*Науковий керівник: **Гейсун А. А.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри біотехнології ДВНЗ «Українського державного хіміко-технологічного університету»,*
Дніпропетровське відділення Малої академії наук України

***Ключові слова:** гумінові речовини, біологічно активні речовини, біогумус, добрива*

Переробка відходів шляхом застосування технології вермикультивування задля отримання гумінових добрив за умови їх ефективності у аграрно-промисловій діяльності надає людині великі можливості, що до безвідходного, екологічно чистого та безпечного розвинення неодмінно важливої для людства харчової промисловості, особливо в умовах кризових станів. Таким чином, результати даного дослідження можуть надати найоптимальніші умови та способи використання гумінових препаратів, що може дозволити у певній мірі подолати наявні у світи гуманітарні кризові ситуації. Таким чином, враховуючи усі перспективи, завданнями даної науково-дослідницької роботи було дослідити та проаналізувати відмінності у схожості та проростанні насіння пшениці під дією гумінових препаратів різного походження, до того ж у концентрації, яка відповідає рекомендаціям виробника, прописаним у інструкції по використанню даних речовин та у подвійні відносно вище наведеної, а також відносно води, яким відповідала мета: Дослідити, порівняти та проаналізувати відмінності впливу гумінових препаратів різного походження у концентрації відповідній рекомендаціям виробника, та у подвійні відносно даної. Матеріалами нашої роботи стали: Насіння сорту КВС Шірокко, Насіння сорту Струна Миронівська, Гуміновий препарат «Універсал» фірми «ROST», Гуміновий препарат «Універсальний» фірми «Kvioform», Гуміновий препарат «Гумат калію» фірми «Галичина». Наведені Гумінові препарати були розчинені у концентрації, відповідній тій, що вказував виробник в інструкції

по експлуатації та у подвійній від даної. Таким чином, два наших сорти пшениці були поміщені у розчини з концентрацією гумінових речовин: «Гумат Калію», за інструкцією – 14 грамів, «Гумат Калію», подвійна концентрація- 28 грамів, «Універсал», за інструкцією- 0,3 грами, «Універсал», подвійна концентрація- 0,6 грами, «Універсальне», за інструкцією- 11 грамів, «Універсальне», подвійна концентрація- 22 грами. При тому розчинником для всіх груп гумінових препаратів виступала дистильована вода. В проведеному нами дослідженні ми також розглядали і залежність ефективності гумінових препаратів, відносно їх ціни.

Під час виконаної нами роботи ми використовували наступні методи дослідження: Вимірювання морфологічних показників (довжина та маса), спостереження, порівняння, статистична обробка та аналіз даних.

Перед пророщенням насіння було промите струменем води для видалення речовин, в тому числі, які б могли представляти собою біологічну активність. Насіння пророщувалося за допомогою метода аналізування «в папері». Для цього ми взяли смугу гофрованого фільтрувального паперу довжиною 50 см і шириною 12 см, яку перед тим було змочено розчином, відповідним до того, в якому планувалося пророщувати наведену групу. Зверху даний шар накривався ідентичним промоченим листом гофрованого фільтрувального паперу. Насінини розміщували рядками, що полегшило окомірну оцінку проростків. З вже сформованих паперових комплексів були скручені рулони, які було вертикально вкладено у лабораторний посуд із розчинами. При тому насінини було розміщено зародками донизу. Для кращої вентиляції між шарами паперу було вкладено пластмасові пластини. Початок експериментальної частини роботи був покладений створенням необхідних, єдиних для всіх експериментальних груп умов. Впродовж експерименту, а саме перед ним, через 2 доби та через 5 діб, нами досліджувалася загальна довжина рослини, її маса, а також спеціально виведений коефіцієнт г/см. Проміжні дослідження були проведені для дослідження тенденцій та темпів росту та розвитку рослин. На сьомий день, як того потребує ДСТУ від досліджень, що проводяться із м'якими сортами пшениці, яким КВС Широкко та Струна Миронівська і були; нами було проведено останнє остаточне дослідження, яке визначило схожість насінин, довжину пагону, довжину корінців, масу пагону, масу корінців, довжину насінини та її масу у наведених вище розчинах та фільтрованій воді. Після збирання всіх необхідних біометричних даних рослин та їх упорядкування ми приступили до аналізу зібраної інформації. Таким чином, для об'єктивної оцінки та порівняння ефективності гумінових препаратів різного походження та у різних концентраціях нами було побудовано таблиці, в які було внесено біометричні дані. Також були побудовані графіки для порівняння результатів. В результаті проведеного нами дослідження побачили наступну закономірність:

Спочатку, на перших годинах дослідження, в декількох групах подвійні концентрації випереджували розчини, розведені по інструкції. Таким чином, через 2 доби ми помітили, що у випадку двох сортів за своїм проростанням лідирував подвійний розчин гумінового препарату «Гумат Калію». Через 5 діб побачили іншого явного лідера – насіння пшениці, при тому двох сортів, яке вирощувалося під дією розчину «Гумата Калію», розведеного за інструкцією. Дослідження через 7 діб, продемонструвало значне випередження у довжині органів тих організмів, які були вирощені на розчинах, розведених згідно інструкції. Також було чітко помітне випередження по росту тих організмів, які зростали на гумінових препаратах з більшим вмістом гумінових речовин у однаковому їх об'ємі. Лідируючі ж позиції за результатами дослідження посів гуміновий препарат «Гумат Калію». Крім того, визначили неоднорідність дії гумінових препаратів на різні сорти пшениці. Вважаємо також за необхідне помітити, що у насінин, які вирощувалися під дією гумінових речовин, розведених у подвійній концентрації, частково розвивалися ураження грибковими захворюваннями, тоді як у насінин, оброблених за інструкцією таких змін не спостерігалося, навпаки - відмічалося відносні значні темпи розвитку рослин, які ознаменовувалися значним рівнем розвитку кореневої системи; в тому числі відмічалося і розвинутість пагону.

Таблиця. Показники схожості рослин через 7 діб експерименту

Сорт пшениці	Фільтрована вода	«Гумат Калію», 2С (14 %)	«Гумат Калію», по інст. (7 %)	«Універсал», 2С (0,3 %)	«Універсал», по інст. (0,15	«Універсальне», 2С (11 %)	«Універсальне», по інст. (22 %)
КВС Шірокко	88	84	97	87	91	84	92
Струна Миронівська	87	86	95	85	89	81	94

З проведених нами експериментів зробили ряд висновків. Таким чином, ми визначили, що:

Гумінові препарати стимулюють ріст та розвиток насіння пшениці, при тому більшу схожість та проростання у всіх випадках не можна добитися шляхом простого підвищення концентрації гумінових речовин у розчині, на якому вирощувати насіння пшениці. Навпаки, таким чином підвищується рівень pH через високий рівень даного показнику у гумінових препаратів, що в свою чергу порушує нормальне проростання рослин та в деяких випадках спричиняє розвинення хвороб. Також робота показала, що є чітка різниця у проростанні насінин пшениці в залежності від походження гумінового препарату. Саме в нашому дослідженні краще за все продемонстрував себе торф'яний, що пов'язується із більшою біологічною активністю гумінових речовин, що добуваються саме з торфу, а не з бурих вугілль, тобто лігнітів, наприклад. До того ж нами було визначено, що є взаємозв'язок між тим, скільки коштує гуміновий препарат та тим, який ефект він демонструє у стимуляції росту пшениці. Таким чином, найдешевший з нами використаних гумінових препаратів- «Універсал» продемонстрував себе у 1,7 разів гірше, ніж найдорожчий – «Гумат Калію».

В подальшому ми плануємо розширити вибірку досліджуваних гумінових препаратів, а також концентрацій, за яких ми будемо їх використовувати на більшій кількості різноманітних сортів пшениці.

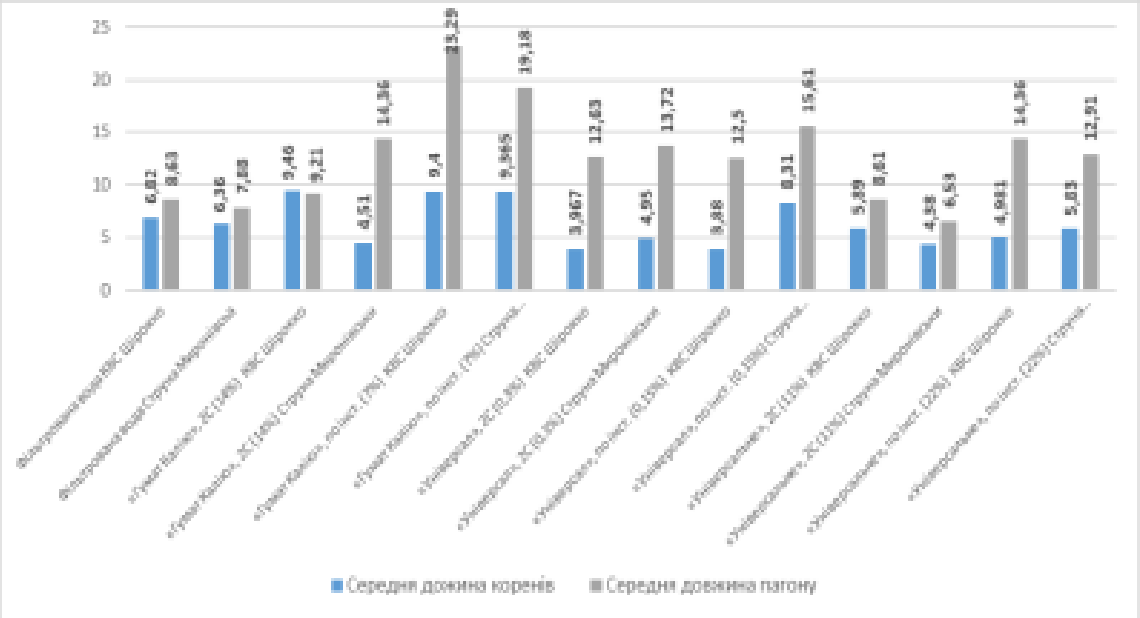


Рис. Фрагмент результатів дослідження через 7 діб.

UDC 638.811.98

Rodynskyi R. O., Heisun A. A. **RESEARCH ON THE EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF NATURAL ORIGIN ON GERMINATION AND GERMINATION OF WHEAT SEEDS.**

Dnipro branch of the Minor Academy of Sciences of Ukraine,Municipal extracurricular educational institution "Minor Academy of Sciences of Pupils' Youth" of the Dnipro Regional Council; Municipal educational institution "Scientific Medical Lyceum "Dnipro" of the Dnipro Regional Council", Dnipro, e-mail: r.rodinskiy@gmail.com

In our research, it was determined that: Humic preparations stimulate the growth and development of wheat seeds, while greater germination and germination cannot be achieved in all cases by simply increasing the concentration of humic substances in the solution. On the contrary, increasing the dose helps to increase the pH level due to the high level of this indicator in humic preparations, which in turn disrupts the normal germination of plants and in some cases causes the development of diseases. It has been practically confirmed that there is a reliable difference in the germination of wheat seeds depending on the origin of the humic preparation.

Keywords: *humic substances, biologically active substances, biohumus, fertilizers*

УДК 631

ОТРИМАННЯ ЛІГНІНУ ІЗ РИСОВОГО ЛУШПИННЯ

Ю. Є. Скнар, *доктор хім. наук,* ***Т. В. Гриднєва,*** *канд. техг. наук,* ***І. В. Скнар,*** *канд. хім. наук, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», e-mail: yuriy.sknar@gmail.com*

Ключові слова: *лігнін, рисове лушпиння, екстракція, ступінь вилучення, екстрагент, утилізація відходів*

Робота присвячена актуальній темі отримання лігніну із відходів рисопереробної промисловості – рисового лушпиння. Лігнін є продуктом біосинтезу і входить до складу рослин. Він є цінним хімічним продуктом, який широко застосовується в медицині, у будівельній та хімічній галузях, в якості біопалива та промислових сорбентів для очистки промислових та побутових стоків.

Технологія переробки та делігніфікації целюлозовмісної сировини пов'язана з великими капіталовкладеннями і не зовсім сприятлива з точки зору екології. В якості альтернативного та відновлювального джерела сировини для виробництва лігніну привабними є багатотоннажні відходи рисопереробних заводів – рисове лушпиння. Отже, актуальною є задача з розробки способу отримання лігніну при одночасній утилізації відходів рисового виробництва.

Метою роботи було встановлення ступеню вилучення лігніну із рисового лушпиння в залежності від умов проведення процесу. Для досягнення поставленої мети необхідно підібрати екстрагенти для екстракції лігніну з рисового лушпиння та встановити умови екстракції лігніну з максимальним ступенем вилучення продукту з рисового лушпиння.

Для вирішення поставлених завдань розроблено спосіб екстракції лігніну з рисового лушпиння із використанням лабораторної установки з термостатованим реактором та перемішуючим пристроєм. Зразок подрібненого рисового лушпиння масою 5 г поміщався в термостатований реактор. Туди ж доливали 50 мл екстрагента. Температуру процесу екстракції підтримували в межах від 20 до 80˚С. Тривалість процесу змінювали від 0,5 годин до 6 годин. Реакційна суміш інтенсивно перемішувалась за допомогою пропелерної мішалки. Після закінчення досліду нерозчинний залишок відфільтровували, багаторазово промивали водою до повного візуального освітлення. Промитий залишок висушували при температурі 90-95˚С в середовищі повітря до постійної маси. Маси зразків визначались за допомогою аналітичних вагів.