

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Ефективність весняного підживлення у технології
виращування пшениці озимої»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступінь вищої освіти магістр
денної форми навчання
Кононенко Володимир Юрійович

Керівник: Олександр ЛЕНЬ, к.с.-г.н.
Рецензент: Оксана ЛАСЛЮ, к.с.-г.н., доцент

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Кафедра рослинництва
Освітньо-професійна програма Еколого-економічне рослинництво
Спеціальність 201 Агрономія
Ступінь вищої освіти магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д. с.-г. н., ст.н.с. Володимир ГАНГУР

«__» _____ 202__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кононенко Володимир Юрійович

1. Тема роботи: «Ефективність весняного підживлення у технології вирощування пшениці озимої»

керівник роботи **Олександр ЛЕНЬ**, кандидат сільськогосподарських наук

затверджені наказом вищого навчального закладу від «__» _____ 20__ року №__

2. Строк подання здобувачем роботи
2024р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Нормативно-довідкова література.
2. Літературні джерела, у т.ч. інтернет-ресурси.
3. Польові дослідження, аналіз отриманих даних.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи
Умови та методика проведення досліджень
Результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи
Економічна ефективність
Екологічна експертиза
Охорона праці

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність застосування мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої			
РОЗДІЛ 5 Екологічна експертиза			
РОЗДІЛ 6 Охорона праці			

7. Дата видачі завдання « » 202 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
	Ознайомлення з місцем розташування сільськогосподарського підприємства, його ґрунтовими та кліматичними умовами.	травень 2023
	Підбір та опрацювання літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи (розділ 1).	травень 2023р-червень 2024р
	Опис умов та методики проведення досліджень. Опис технології вирощування пшениці озимої. Характеристика сорту пшениці озимої, характеристика мікродобрив (розділ 2).	травень 2023р – липень 2024
	Опис та аналіз отриманих даних за темою кваліфікаційної роботи (розділ 3). Укладання даних досліджень у табличну форму, детальний аналіз, висновки та пропозиції виробництву.	липень 2023р-липень 2024р
	Визначення економічної ефективності результатів досліджень (розділ 4).	липень 2024р
	Аналіз заходів з екологічної експертизи (розділ 5)	червень 2024р
	Аналіз заходів з охорони праці (розділ 6), висновки, рекомендації.	червень 2024р
	Подання кваліфікаційної роботи керівнику, та проходження перевірки на наявність запозичень.	липень 2024р
	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	серпень 2024р

Здобувач вищої освіти _____ **Володимир КОНОНЕНКО**

Керівник роботи, к .с.-г. н. _____ **Олександр ЛЕНЬ**

ЗМІСТ	стор.
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. Особливості удобрення та листкового підживлення пшениці озимої	8
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	17
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень	17
2.2 Методика проведення досліджень	20
2.3 Технологія вирощування пшениці озимої в досліді	24
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень	
3.1 Вплив основного удобрення на зимостійкість рослин пшениці озимої	29
3.2 Фенологічні спостереження за рослинами пшениці за використання мікродобрих	30
3.3 Елементи структури урожаю пшениці озимої за впливу мікродобрих	32
3.4 Вплив мікродобрих на урожайність та якість зерна пшениці озимої	34
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність застосування мікродобрих при вирощуванні пшениці озимої	36
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	39
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	55
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для досягнення найбільш високого врожаю пшениці озимої та інших сільськогосподарських культур важливо забезпечити їх різноманітне підживлення. Один з ключових чинників високої врожайності полягає у застосуванні мінеральних добрив. Якщо дози, терміни і форма добрив збалансовані, це допомагає досягти найбільш високої економічної віддачі під час вирощування культур, зокрема пшениці озимої. Дослідження науковців показують, що обробка рослин по листу азотом і калієм сприяє підвищенню якості зерна та врожайності пшениці озимої [3].

Мінеральні добрива є важливим елементом у вегетаційному процесі пшениці озимої. Особливо інтенсивно ростуть сорти, які мають підвищені вимоги до ґрунту, тому важливо забезпечити їх збалансоване живлення для досягнення максимальної урожайності. Практика показує, що не завжди в ґрунті є достатня кількість легкодоступних поживних елементів для пшениці озимої, тому використання мінеральних добрив є необхідним для отримання максимального та якісного врожаю [31].

Кореневе підживлення є основним для рослин, включаючи пшеницю озиму. Проте через негативні погодні умови, такі як низька температура повітря та нестача вологи в ґрунті, елементи живлення можуть погано засвоюватися під час кореневого підживлення. Це може негативно вплинути на зростання та розвиток рослин, особливо в умовах заморозків. Азот і фосфор особливо погано засвоюються в таких умовах. Зазвичай нестача поживних елементів виникає у фазі колосіння, коли вегетативна маса рослин швидко наростає, що може призвести до вичерпування запасів макро- та мікроелементів в ґрунті. Тому важливо забезпечити рослини необхідними поживними речовинами для оптимального росту та урожайності [34].

У випадках, коли рослини потребують додаткового живлення через недостатню доступність поживних елементів у ґрунті, листкове підживлення може бути ефективним методом для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Засвоєння поживних елементів через листя

відбувається швидше, ніж через корені, проте обсяги засвоєння обмежені. Під час листового підживлення швидше засвоюються магній, калій та азот, але сірка та фосфор засвоюються повільніше. Крім того, обробка рослин через листя може допомогти у зменшенні втрат азоту через вимивання та денітрифікацію, що сприяє більш ефективному використанню поживних речовин рослинами [37].

Саме тому, нами проведено дослідження впливу мікродобрив по листу на фоні повного азотного підживлення.

Мета і завдання дослідження: дослідити вплив мікродобрив на продуктивність пшениці озимої сорту Гордіан за повного мінерального живлення.

Завдання:

1. Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої залежно від застосування мікродобрив за повного мінерального живлення.
2. Дослідження елементів структури урожаю пшениці озимої за впливу мікродобрив за повного мінерального живлення.
3. Встановлення урожайності та якості зерна пшениці залежно від застосування мікродобрив за повного мінерального живлення.

Об'єкт і предмет досліджень: сорт пшениці озимої Гордіан, мікродобрива: Росток «Макро», Росток «Мідь», Росток «Марганець».

Методи досліджень: польовий (фенологічні спостереження), статистичний (розрахунок НІР).

Наукова новизна одержаних результатів. На основі польового експерименту доведено ефективність застосування мікродобрив однокомпонентно та у сумішах на фоні повного мінерального живлення при весняному підживленні.

Практичне значення одержаних результатів. Весняне підживлення мікродобривами на фоні повного мінерального живлення показало свою ефективність у суміші препарату Росток «Макро» з монокомпонентними добривами Росток «Мідь», Росток «Марганець», що сприяло підвищенню урожайності культури і підвищенню якісних показників.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено польові

дослідження у 2023 і 2024 роках на території господарства, узагальнено літературний огляд з питання впливу весняного підживлення мікродобривами на урожайність пшениці озимої, узагальнено результати досліджень, розраховано економічну ефективність вирощування пшениці озимої, опубліковано тези доповіді.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень апробовано на: II Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», 2.05.2024 ПДАУ; VIII міжнародній науково-практичній конференції «Хімія, біотехнологія, екологія та освіта» 15-16.05.2024. ПДАУ.

Публікації. Лень О.І., Ласло О.О., Кононенко В.Ю. Особливості системи удобрення пшениці озимої: осіннє та весняне підживлення. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», 2.05.2024 ПДАУ. С. 97-100.; Лень О.І., Ласло О.О., Кононенко В.Ю. Особливості підживлення мікродобривами посівів пшениці озимої. Матеріали VIII міжнар.наук.-практ. конф. «Хімія, біотехнологія, екологія та освіта» 15-16.05.2024. ПДАУ. С. 235-238.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 55 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додатків, анотації. Список використаної літератури налічує 43 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ УДОБРЕННЯ ТА ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

Пшениця озима є важливою культурою в Україні, займаючи перше місце за посівними площами і є головною продовольчою культурою. Виробництво зерна пшениці є провідною галуззю сільського господарства країни. Зерно та соломку використовують як корм для худоби та сировину для технічної переробки. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи спрямовані на визначення ефективності спільного застосування мінеральних добрив і позакореневого підживлення рослин пшениці озимої мікродобривом у фазі кущіння і колосіння, є дуже важливими для підвищення якісних та кількісних показників врожаю. Ці дослідження допоможуть вдосконалити методи вирощування пшениці та підвищити врожайність і якість продукції, що важливо для розвитку сільського господарства України [40].

Мета весняного позакореневого підживлення пшениці озимої полягає у забезпеченні рослин збалансованого мінерального живлення протягом весняно-літнього періоду вегетації. Важливо уникати дефіциту макро- та мікроелементів у критичні фази розвитку рослин, такі як кущення, період максимального росту від початку виходу в трубку до колосіння, та формування зернівки. Позитивний ефект від підживлення на початку відновлення весняної вегетації (кущіння) проявляється протягом всього вегетаційного періоду, сприяючи ростовим процесам, фотосинтезу та продуктивності рослин. Затримка у проведенні підживлення (у період від початку фази колосіння до наливу зерна) призводить до меншого впливу мікроелементів на врожайність та більшого впливу на якість вирощеної продукції. У цей період росту та розвитку рослини важливо забезпечити їх з необхідними макро- та мікроелементами, такими як азот, магній, сірка та мідь, які відповідають за повноту засвоєння азоту. Нестача азоту може призвести до редукції кількості стебел на рослині або до відставання частини стебел у рості, на яких не формується повноцінний колос. У наших кліматичних

умовах цей період може відрізнятися у різні роки за термінами: початку, тривалістю, температурним режимом та рівнем доступної вологи для рослин [43]. Крім того, фосфор є ще одним важливим елементом для повноцінного росту і розвитку рослин. Навіть на повноцінно розвинених рослинах, висіяних восени, може виникнути дефіцит фосфору навесні через тривалий період низьких температур, коли рослини не можуть ефективно засвоювати фосфор з ґрунту. На пізніх, слабо розкущених посівах, нестача фосфору в момент відновлення вегетації може бути однією з основних причин зрідження рослин.

Рослини зі слабкою кореневою системою можуть загинути, особливо під впливом непостійних погодних умов ранньою весною, що може викликати стресові явища та негативно впливати на формування врожаю. За науковими даними, зниження урожаїв зерна внаслідок стресу рослин може сягати 5–20% і навіть більше від біологічного потенціалу сортів. Компанією "Екоорганік" запропоновано лінійку композицій антистресантів, які містять критично важливі елементи та амінокислоти, придатні для зменшення стресу у рослин. Макроелементи рослинами пшениці найбільш інтенсивно засвоюються у період від початку виходу в трубку до початку колосіння, коли рослини формують вегетативну масу та важливі елементи продуктивності, такі як кількість продуктивних стебел та зерен у колосі. Крім макроелементів, рослини зернових колосових мають високу потребу в цинку та міді [39].

Відповідно до проведених наукових і польових досліджень, мідь і цинк є важливими мікроелементами для рослин у фазу кущіння та колосіння. Потреба у них може виникати також у період вегетації залежно від ґрунтових та кліматичних умов. Для забезпечення рослин усіма необхідними мікроелементами у легкодоступній формі можна використовувати добрива "Еколайн". Також важливо враховувати, що деякі макроелементи можуть бути тимчасово малодоступні через низьке засвоєння кореневою системою, тому застосування фосфору у формі фосфіту для позакореневого підживлення може бути ефективним. Фосфітна форма швидко засвоюється через листки, стимулює ріст кореневої системи та сприяє синтезу специфічних білків фітоалексинів, що є важливим для рослин, особливо навесні [3].

Підживлення пшениці озимої мікроелементами у період від початку фази колосіння до наливання зерна дійсно має значний вплив на врожайність і якість продукції. Чим пізніше проводиться підживлення, тим менший вплив мікроелементів буде мати на врожайність, оскільки рослини вже будуть у фазі активного зростання та формування зерна. Однак, пізнє підживлення може мати більший вплив на якість продукції, оскільки мікроелементи можуть сприяти формуванню якісного та здорового зерна, що вплине на кінцевий продукт. Тому важливо враховувати оптимальний час для підживлення пшениці озимої мікроелементами, щоб досягти балансу між врожайністю та якістю продукції [4].

З приходом весни, коли пшениця озима переходить у фазу активного росту, важливо тримати під контролем рівень вмісту цинку, магнію, марганцю та основних елементів, таких як сірка, азот, фосфор і калій. Це необхідно для забезпечення оптимального росту та розвитку рослин. У зв'язку з цим рекомендується проводити як кореневе, так і позакореневе підживлення пшениці озимої за допомогою карбаміду й аміачної селітри. Ці заходи допоможуть забезпечити рослини необхідними поживними речовинами для успішного виходу в трубку та подальшого росту. Важливо враховувати потреби рослин у поживних елементах для досягнення оптимальних врожайних результатів.

Обробка по листу є простим і зручним способом підживлення рослин азотними добривами. Для позакореневого підживлення з азотних добрив найкраще використовувати карбамід, оскільки він швидко проникає через листя та добре засвоюється разом з сіркою і магнієм. Рекомендується вносити ці елементи разом для оптимального живлення рослин. Важливо враховувати витрату робочого розчину у розмірі 200–250 літрів на гектар та перед початком обробки провести тестування розчину на невеликій ділянці [7].

Разом з карбамідом рекомендується вносити магній, що збільшує сорбцію магнію вдвічі. Магній добре засвоюється через листове підживлення, у 10 разів швидше, ніж калій, і в 15 разів порівняно з фосфором.

У сучасних технологіях вирощування зернових культур часто використовується сірчаноокислий магній, який швидко компенсує нестачу магнію та сірки у рослинах, сприяючи їх здоровому росту та розвитку.

Так, проведення листкового підживлення рекомендується при температурі повітря до 20 °C і при оптимальній вологості ґрунту. Найкращий час для цього – ранок і вечір, коли температура не надто висока і рослини можуть краще засвоювати поживні речовини. Удобрювати карбамідом можна разом із сумісними фунгіцидами та інсектицидами, якщо немає інших застережень. Для приготування робочого розчину карбаміду, слід наповнити бак обприскувача на 2/3 водою, включити мішалку і додати необхідну кількість карбаміду. Дозу карбаміду слід вибирати залежно від фази розвитку та стану рослин. Після цього до суміші можна додати магній або мікродобрива для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами [16].

Так, обробка азотом навесні сприяє кущінню паростків та покращує зростання бічних пагонів рослин. Важливо провести наступну обробку азотом у фазу виходу в трубку, оскільки це позитивно впливає на майбутній врожай. Відсоток азотного живлення повинен бути до 50% від загальної кількості внесеного азоту, залежно від кількості добрив, внесених раніше. Останнє підживлення азотом рекомендується проводити в період колосіння рослин для підвищення інтенсивності фотосинтезу. Навесні, після відновлення вегетації, рослини потребують сірки, фосфору і калію, оскільки коренева система ще слабо розвинена, і фосфор ще не доступний. Для підживлення азотом і калієм використовують калієву селітру, яка добре розчиняється у воді і вноситься за допомогою розпилювачів. Дослідження показали, що три обробки калійною селітрою під час відновлення вегетації, фази виходу в трубку і колосіння рослин призводили до збільшення врожайності культури за рахунок збільшення кількості зерна у колосі [17].

У фазах кущіння, виходу в трубку, колосіння рослина має велику потребу в елементах живлення через інтенсивне зростання. Для поповнення нестачі деяких елементів живлення можна використовувати підживлення. Так, для позакореневого підживлення пшениці озимої пропонується використовувати препарат MERISTEM NPK. Цей препарат застосовується для всіх зернових культур, включаючи пшеницю озиму. Позакореневе підживлення пшениці озимої цим препаратом проводиться на різних етапах розвитку рослин з нормами

витрат 1–2 кг/га разом із іншими препаратами, які використовуються в технології.

Ранньою весною добре удобрити рослини аміачною селітрою, оскільки вона добре засвоюється і ефективна на ґрунтах будь-якого типу. Рекомендована концентрація добрива становить 5–6 кг на 100 л води. Важливо не перевищувати цю концентрацію, оскільки це може призвести до опіків рослин. Листове підживлення озимої пшениці аміачною селітрою рекомендується проводити при температурі не вище 20°C, щоб уникнути пригнічення рослин. Найкращий час для такої обробки культури – вечірні години. Крім того, для позакореневого підживлення пшениці озимої можна використовувати сечовину, яку легко розчинити у воді і яка не обпалює листя. Це підживлення сприяє збільшенню вмісту білка і клейковини в зернах рослин [31].

Під час обробки пшениці озимої листовим підживленням важливо дотримуватися наступних рекомендацій:

1. Розчин необхідно рівномірно розподіляти по вегетативній масі.
2. Рекомендується проводити обробку вранці або ввечері в похмуру погоду.
3. У фазі утворення 2–3 міжвузлів концентрація робочого розчину повинна бути 10%; під час колосіння – 25%, на стадії молочного утворення зерна – 30% [33].

Важливо пам'ятати, що позакореневе підживлення є додатковим способом живлення рослин, а основним залишається кореневе. Фактори, які впливають на засвоєння елементів живлення під час позакореневого підживлення озимої пшениці, наступні:

1. Здатність елементів проникати через листя рослин є важливим аспектом під час листового підживлення. Деякі елементи, такі як фосфор і калій, можуть проникати в рослини повільніше, ніж інші. Однак навіть ці елементи можуть засвоюватися через поверхню листя краще, ніж через ґрунт.

2. Стан рослин також впливає на здатність засвоєння добрив: здорові рослини засвоюють поживні елементи краще і швидше, ніж хворобливі або ослаблені.

3. Додавання карбаміду до розчину може допомогти підвищити засвоєння поживних елементів в хворобливих або ослаблених рослин. Молоді пагони також швидше засвоюють поживні елементи [34].

Крім того, стан ґрунту, вологість повітря, температура – усі ці фактори можуть вплинути на результати проведення позакореневого підживлення пшениці озимої як восени, так і навесні.

Під час мінерального підживлення пшениці озимої важливо пам'ятати наступні аспекти:

1. Кислотність ґрунту повинна бути в діапазоні 6–7,5 рН, оскільки це оптимальне середовище для засвоєння поживних речовин рослиною.

2. Восени важливо дотримуватися норм внесення азотних добрив, не зловживати ними, оскільки надмір азоту може негативно вплинути на розвиток рослини.

3. Крім основних елементів, таких як калій, азот і сірка, необхідно також дбати про наявність цинку та міді, які є важливими для вирощування якісного врожаю пшениці озимої.

4. Нестача фосфору і калію може призвести до зниження урожайності сільськогосподарської культури до 20%. Фосфор необхідний для розвитку кореневої системи, а калій важливий під час кушіння.

5. При внесенні азоту важливо також не забувати про сірку, яка допомагає краще засвоювати азот рослиною.

6. Тільки 30% азоту з ґрунту засвоюється рослиною, решта 70% потребує додаткового внесення мінеральних добрив [40].

Наукові і польові дослідження з даного питання підтвердили ефективність використання аміачної селітри, суперфосфаут гранульованого, хлористого калію та хелатного мікродобрива з вмістом цинку 25 г/л, міді – 6, бору – 3, молібдену – 0,1, кобальту – 0,04, марганцю – 5, заліза – 5 г/л для підживлення рослин пшениці озимої. Ці мікроелементи мають важливе значення для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами, які сприяють зростанню, розвитку та формуванню якісного врожаю. Використання таких добрив у правильних пропорціях може позитивно вплинути на врожайність та якість продукції

пшениці озимої [6, 42].

У результаті польових досліджень було виявлено, що прибавка врожаю зерна пшениці озимої на першому фоні (N60P60K60) становила 1,43 т/га (37%), а від внесення основного добрива у дозі N30P30K30 було отримано прибавку врожаю на рівні 1,28 т/га (33%). З результатів видно, що при внесенні збільшеної дози мінерального добрива спостерігається лише тенденція до збільшення врожайності зерна. Отримання практично однакової прибавки врожаю на двох фонах обумовлено середнім вмістом мінерального азоту і рухомого фосфору, а також підвищенням рухомого калію у чорноземі опідзоленому, що обмежує внесення для підживлення збільшених доз мінеральних добрив. Ці результати можуть бути корисними для оптимізації внесення добрив та підвищення врожайності пшениці озимої [18].

Істотна різниця врожайності у дослідженнях обумовлена впливом погодних умов у період вегетації, проте у цілому вони були достатньо сприятливими для пшениці озимої. Прибавка врожаю зерна від позакореневого підживлення рослин мікродобривом становила 0,42 т/га (11%). На фоні різних у підживленні доз азотно-фосфорно-калійних добрив прибавка врожаю збільшилась на 0,39 т/га (7%) і 0,24 т/га (5%). Достовірну прибавку врожаю зерна за роки досліджень було отримано на варіанті із застосуванням позакореневого підживлення рослин пшениці озимої мікродобривом на першому агрохімічному фоні [37].

Дослідження показали, що підживлення пшениці озимої мікроелементами у період від початку фази колосіння до наливання зерна впливає на врожайність і якість основної продукції. Головним показником якості зерна пшениці озимої є вміст білка. Встановлено, що цей показник залежить від кількості азоту, поглинутого рослиною. Якщо завдяки підживленню добривами і застосуванню мікроелементів створюються умови для надходження у пшеницю озиму значно більшої кількості азоту, ніж потрібно для формування врожаю, то зі збільшенням врожайності спостерігається і підвищення вмісту азоту у вегетативних органах, що визначає сприятливі умови для накопичення білка в зерні [41].

У дослідженні виявлено неоднозначний вплив позакореневого

підживлення пшениці озимої у фазі колосіння мікродобрином на показники якості зерна. Зокрема, виявлено, що мінеральні добрива в дозах N60P60K60 і N30P30K30 сприяли збільшенню вмісту білка в зерні пшениці озимої. Позакореневе підживлення рослин у фазі кущіння і колосіння мікродобрином на першому агрохімічному фоні підвищило вміст білка у зерні до 13,1%. Спільне застосування макро- і мікродобриг впливало на азотне живлення рослин, що збільшувало вихід білка. Підвищення вмісту білка, передусім, пояснюється підвищенням рівня врожайності. Також важливе збільшення врожаю зерна без зменшення білкового вмісту. Протягом трьох років досліджень найбільший вихід білка було відзначено на варіанті N60P60K60 + мікродобрино [43].

Високий вміст клейковини підвищує харчову цінність хліба, включаючи колір, смак, аромат, хлібопекарські властивості, такі як об'ємний вихід та пористість, а також товарний вигляд. Внесення різних доз макродобриг у ґрунт та позакореневе підживлення рослин мікродобринами сприяє збільшенню вмісту сирої клейковини у зерні пшениці озимої. Якість тіста залежить не лише від вмісту клейковини, але й від її якості. Якість клейковини визначається її фізичними властивостями, такими як пружність, еластичність, розтяжність, зв'язність та здатність зберігати ці властивості під час випікання хліба. Якість клейковини визначається за допомогою приладу ІДК-1 (вимірювач індексу деформації клейковини). Результати вимірювання пружності виражаються в умовних одиницях шкали приладу, і відповідно до отриманих показників клейковину відносять до відповідної групи за якістю [6].

Мікроелементний склад сільськогосподарських рослин є важливим показником їхньої біологічної цінності. Відхилення вмісту елементів у зерні та побічній продукції від оптимального рівня у бік збільшення або зменшення справляє прямий негативний вплив на здоров'я людини і тварин. Як дефіцитний, так і надлишковий вміст елементів у продуктах харчування може проявлятися у формі мікроелементозів – захворювань, що викликані порушенням балансу мікроелементів у організмі [24].

Дослідники вважають, що важливим резервом регулювання елементного складу сільськогосподарських культур є застосування для підживлення макро- і

мікродобрив. Вони прийшли до висновку, що варіювання вмісту мікроелементів у рослинах залежать від їхньої кількості, внесеної із добривом. У зв'язку з цим особливо актуальне вивчення екологічних наслідків застосування мікроелементів на ґрунтах із достатньою кількістю забезпеченості ними, що дає змогу оцінити міру накопичення їх в основній продукції сільськогосподарських культур [4].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень

Полеві дослідження із впливу мікродобрив на фоні повного мінерального живлення під час весняного внесення були проведені у ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця» Полтавського району Полтавської області.

Дослідна ділянка розташовувалася на чорноземах звичайних міцелярнокарбонатних на лесоподібних суглинках. Ці чорноземи мають наступні характеристики: горизонт А має темно-сіре з буруватим відтінком забарвлення; горизонт В має сірувато-буре забарвлення; горизонт С має палево-буре або жовто-буре забарвлення; потужність гумусових горизонтів А+В досягає 80–90 см; верхні горизонти мають пористий склад, а перехідний та особливо карбонатно-ілювіальний горизонти мають ущільненість.

Переважними фракціями механічного складу є пилувата (29-42%) та мулувата (26-54%). Частка піщаної фракції становить близько 5%.

Ці характеристики вказують на типовість чорноземів у даній зоні та можуть бути використані для подальшого вивчення ґрунтів та їх використання у сільському господарстві.

За даними про ґрунтовий покрив дослідної ділянки можна зробити наступні висновки:

1. Об'ємна маса орного шару змінюється від 1,0 до 1,17 г/см³, збільшуючись з глибиною до 1,42-1,48 г/см³.

2. Ґрунти характеризуються: порівняно високою найменшою вологоємністю у шарі 0–30 см (від 30 до 36%); високою водоутримуючою здатністю гумусового горизонту (до 15%); хорошою водопроникністю.

3. У вологі роки ґрунтовий профіль зволожується до 150-170 см, а в сухі – до 40 см.

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунтів ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця»

Типи ґрунтів	Гранулометричний склад	Глибина орного шару	рН	Вміст			
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	гумус
Чорнозем звичайний малогумусний	важкосуглинковий	0-25	6,6-7	7,7	8,9	18,2	3,3
	слабозмитий		6,5	7,5	9,0	15,3	3,5
	змитий		6	7,0	8,4	13,0	3,2

Загалом ґрунтовий покрив ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця» типовий для Лісостепової зони України та має сприятливі водно-фізичні та хімічні властивості. Ці характеристики свідчать про те, що ґрунти на дослідній ділянці мають досить сприятливі умови для сільськогосподарського використання, здатні забезпечити високу врожайність та збереження вологи.

За даними про кліматичні умови можна стверджувати наступне:

- Середньорічна температура повітря коливається від +9,7 до +10,5°C.
- Найхолодніші місяці – січень та лютий, з середніми температурами від -2,1 до -2,4°C.
- Найтепліші місяці – липень та серпень, з середніми температурами від +22,4 до +27,4°C.
- Середній мінімум багаторічних температур становить від -19 до -20°C.
- Можливе зниження температури до -27°C.
- Взимку ґрунт промерзає до глибини від 21 до 40 см.
- Холодний період триває 65-71 день, з грудня по березень.
- Вегетаційні відлиги, коли пшениця озима може вегетувати, можливі у 35%.
- Період без заморозків триває 171–192 дні.

Сума температур вище за 10°C становить 3385°C, що свідчить про теплий клімат. У липні опівдні температура підвищується до +28,9–35,2°C, а в окремі роки може досягати +38–42°C. Річна сума опадів становить 475–520 мм.

Максимальні опади випадають у травні-червні (61 мм), а мінімальні – у

серпні та липні (19 та 17 мм відповідно). Більше половини опадів (58%) випадає під час активної вегетації рослин. Річна випаровуваність становить 843мм. Ці дані дозволяють зрозуміти кліматичні умови регіону, що є важливим для планування сільськогосподарських робіт та вирощування рослин.

Таблиця 2.2

Основні середньорічні метеорологічні показники Полтавського району (температура повітря, °C)

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022	-2,8	-2,0	1,5	9,6	14,6	21,6	21,4	23,6	11,2	6,8	3,2	-1,6
2023	-4,6	-4,0	9,2	12,3	15,6	19,4	21,2	22,0	12,9	10,9	4,1	-1,2
2024	3,2	1,5	4,2	14,1	15,5	24,1	17,5	-	-	-	-	-
Середньо багаторічні	-6,5	-5,2	-0,1	8,7	15,7	18,7	20,1	19,4	14,4	7,5	1,6	-3,0

Таблиця 2.3

Основні середньорічні метеорологічні показники Полтавського району (опад, мм)

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022	61,2	19,5	28,1	67,0	34,1	58,1	120,2	64,6	38,6	22,7	37,1	29,0
2023	49,5	40	40,7	44,5	67,6	74,3	67,7	32,9	75,4	86,8	118,9	79,2
2024	55,5	40,5	22,6	19,5	4,9	4,5	5,8	-	-	-	-	-
Середньо багаторічні	43,1	37,0	35,0	40,2	51,0	60,2	71,0	46,0	44,5	42,1	49,2	51,0

За даними про кліматичні умови господарства можна зробити наступні висновки:

- На цій території переважають східні (22%) та північно-східні (20%) вітри.
- Сильний вітер відзначається 28-39 днів на рік. Число днів із суховіями варіює від 10 до 19.

- Осінь характеризується тривалою та теплою погодою з середньою температурою 11,2°C, що сприятливо впливає на появу сходів та формування вегетативних органів твердої пшениці озимої.
- Зима на цій території м'яка, з частими відлигами, що сприяє вегетації пшениці. Середня температура взимку становить -3,5°C.
- Тривалість відлиг у два зимові місяці може досягати двох – трьох декад.
- Весна також тривала, із середньою температурою 9,0°C. Початок стійкого відновлення вегетації озимих культур настає після переходу середньодобових температур через 5°C, що відбувається у 1-2 декаді березня.

Кліматичні зміни на території проведення наших досліджень мають значний вплив на агровиробництво. Підвищення середньорічної температури та нерівномірність випадання опадів можуть призвести до складнощів у вирощуванні зернових культур. Для забезпечення стабільної урожайності може бути важливою розробка та впровадження адаптаційних стратегій, таких як використання сортів, які відповідають сучасним кліматичним умовам, впровадження систем зрошення та інші методи підвищення стійкості сільськогосподарських культур до змін клімату.

Зважаючи на вищезазначені дані, можна зробити висновок, що в період цвітіння, формування і наливу зерна пшениці, коли спостерігаються найбільш високі температури повітря та найбільш низька середньодобова відносна вологість, важливо враховувати вплив цих факторів на водообмін рослин та режим вологи ґрунту. За багаторічними даними, кількість днів з відносною вологістю повітря 30% і нижче за вегетаційний період, що може вплинути на розвиток рослин та їх врожайність.

2.2 Методика проведення досліджень

Для проведення досліджень опрацьовано літературу з питання застосування мікродобрив на зернових культурах, обґрунтовано напрямок досліджень, розроблено календарний план проведення досліджень; підібрано

методику проведення польових і статистичних досліджень [6, 25].

Для вивчення впливу мікродобрих при позакоренових підживленнях рослин озимої пшениці включені наступні варіанти:

Схема досліду

Варіант	Основне внесення	Припосівне внесення	Підживлення	Позакоренове підживлення мікродобривами
Контроль N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	20:80:80	10:10:10	N 60	-
N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	20:80:80	10:10:10	N 60	Росток «Макро»
N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	20:80:80	10:10:10	N 60	Росток «Макро»+Росток «Мідь»
N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	20:80:80	10:10:10	N 60	Росток «Макро»+Росток «Марганець»

Завданням наших досліджень було:

Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої залежно від застосування мікродобрих за повного мінерального живлення.

Дослідження елементів структури урожаю пшениці озимої за впливу мікродобрих за повного мінерального живлення.

Встановлення урожайності та якості зерна пшениці залежно від застосування мікродобрих за повного мінерального живлення.

Обґрунтування економічної ефективності застосування мікродобрих на фоні повного мінерального живлення в агрофітоценозі пшениці озимої.

Розмір дослідної ділянки (варіанту) – 100 м².

Розміщення варіантів досліду послідовне, повторність триразова.

Характеристика сорту Гордіан (Syngenta)

Це середньостиглий низькорослий безостий сорт компенсаційного типу,

який має дуже високий потенціал врожайності та відмінну зимостійкість. Цей сорт може бути ідеальним вибором для вирощування в умовах, де важлива висока врожайність та стійкість до зимових умов. Є короткостебловим сортом з високим потенціалом врожайності. Цей сорт був зареєстрований у 2017 році і рекомендований для вирощування в зерновому напрямку. Його якість відповідає філеру. Рекомендована зона для вирощування включає Лісостеп, Полісся та Степ. Урожайність цього сорту в різних зонах варіюється: у Лісостепу – 68,7 ц/га. Щодо стійкості до різних факторів, цей сорт показує високі показники стійкості до посухи, полягання та осипання. Також він володіє високою стійкістю до таких хвороб, як борошниста роса, іржа бура та фузаріоз.

Характеристика добрив для листового підживлення

Добриво «**РОСТОК «Макро»** має універсальний склад, який відповідає потребам більшості сільськогосподарських культур. Воно містить мікроелементи, які є дуже важливими для рослин. Магній (Mg) бере участь у синтезі енергії в рослинах, фотосинтезі, асиміляції CO₂ та інших процесах. Залізо (Fe) відіграє важливу роль у ферментативних реакціях та синтезі хлорофілу. Марганець (Mn) впливає на фотосинтез, дихання, синтез білків та інші процеси. Бор (B) важливий для синтезу вуглеводів, білків, хлорофілу та інших речовин. Цинк (Zn) бере участь у фізіологічних процесах рослин, включаючи фотосинтез та синтез вітамінів. Мідь (Cu) позитивно впливає на фотосинтез, синтез білків та інші процеси. Молібден (Mo) бере участь у синтезі амінокислот, білків та інших речовин. Застосування добрива «**РОСТОК «Макро»** сприяє формуванню кореневої системи, регулюванню процесів росту та розвитку рослин, підвищенню стійкості до стресових умов та хвороб, а також покращенню урожайності та якості продукції. Рекомендації щодо застосування включають приготування робочого розчину, виконання обробки у відповідний час та умови, а також дотримання заходів безпеки під час роботи з добривом. Норма для зернових у фазі кущення навесні (для озимих) – 2-3 л/га.

«**РОСТОК «Мідь»** – мідь є дуже важливим мікроелементом для рослин, оскільки вона сприяє синтезу залізовмісних ферментів та підвищує фотосинтетичну активність. Вона також бере участь у синтезі антоціанів і

хлорофілу, що впливає на якість та врожайність сільськогосподарських культур. Застосування мідних мікродобрив може покращити вміст білка, цукристість, вітаміну С та каротину в рослинах, а також підвищити стійкість до хвороб та негативних умов середовища. Нестача міді може виникнути через високі норми мінеральних добрив, вапнування ґрунтів, високі температури ґрунту та повітря. Важливо правильно дозувати мідні добрива для досягнення оптимальних результатів у сільському господарстві. Добри́во «РОСТОК» з міддю має значний вплив на рослини, сприяючи поліпшенню процесів фотосинтезу і дихання, нормалізації обміну речовин, підвищенню стійкості до захворювань та вилягання, а також підвищенню посухо-, жаро-, морозо- і холодостійкості рослин. Використання цього добрива сприяє збалансованому засвоєнню поживних речовин, що в свою чергу призводить до підвищення врожаю та поліпшення якості продукції, зокрема збільшення вмісту білка у зернових культур та вітаміну С і каротину в овочах. Рекомендується готувати бакові суміші з ЗЗР та карбамідом. Позакореневе підживлення рослин найкраще проводити до 12 години дня або після 17 години вечора, коли рослини знаходяться у фазі росту та розвитку, що робить їх найбільш чутливими до мікроелементів. Слід уникати обробки вдень під пекучим сонцем або вітряну погоду. Роса ввечері або вранці не впливає на ефективність підживлення. Препарат безпечний для людей та бджіл, екологічно безпечний і класифікується як мало небезпечний. Під час роботи з препаратом дотримуйтесь загальноприйнятих заходів безпеки. Норма: зернові у фазі кущення – 0,5-1л/га.

«Росток «Марганець» – марганець грає важливу роль у функціонуванні рослин, активізуючи дію різних ферментів, які впливають на окислювально-відновлювальні процеси, фотосинтез, дихання та інші процеси. Він також сприяє синтезу білків і вуглеводів, а також переміщенню речовин по органах рослин. Марганець бере участь у окисленні аміаку та відновленні нітратів, що сприяє засвоєнню рослинами азоту. На ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією марганець є найбільш ефективним, але при рН більше 6,5 він може стати недоступним для рослин. Недостатність марганцю може призвести до сповільнення росту, хлорозу листків та слабкого утворення білків і вуглеводів.

Забезпечення рослин марганцем може підвищити врожайність зернових культур та зменшити ураження борошнистою росою.

Добри́во «РОСТОК» містить марганець, який має наступні корисні властивості для рослин:

1. Покращення процесу фотосинтезу.
2. Утворення ростових гормонів, які стимулюють ростові процеси в рослинах.
3. Усунення дефіциту марганцю в рослині.
4. Посилення засвоєння рослинами елементів живлення, зокрема азоту.
5. Підвищення вмісту цукрів у листках зернових культур, що сприяє збільшенню морозо- та зимостійкості рослин.
6. Збільшення врожайності сільськогосподарських культур.
7. Поліпшення якості рослинницької продукції, зокрема підвищення вмісту вітамінів та цукрів у овочевій продукції, вмісту білка в зерні, цукристості в буряках цукрових та інших культурах.

Позакореневе підживлення – це метод внесення елементів живлення для рослин, при якому добрива подаються не через корінь, а шляхом обробки листя або стебла. Цей спосіб дозволяє рослинам засвоювати елементи живлення на 95-100%. Норма витрати робочого розчину для позакореневого підживлення зазвичай становить 200-300 літрів на гектар. Норма: зернові до цвітіння 1-2 л/га.

2.3 Технологія вирощування пшениці озимої в досліді

Сучасні технології вирощування пшениці озимої дійсно дозволяють отримувати стабільну врожайність та повністю реалізувати продуктивний потенціал цієї культури. Для досягнення оптимальних результатів вирощування важливо дотримуватися технологічних рекомендацій на кожному етапі виробництва. Також важливо планувати ці кроки заздалегідь, враховуючи результати детальних досліджень особливостей кожної конкретної ділянки. Це допомагає оптимізувати процес вирощування, підвищити врожайність та якість зерна, а також зменшити можливі втрати. Дотримання технологічних рекомендацій і планування заздалегідь є ключовими аспектами успішного

виращування зернових культур.

Оптимальний термін посіву пшениці озимої визначали залежно від кількох факторів, таких як місце пшениці у сівозміні господарства, ґрунтово-кліматичні умови району та наявність необхідної техніки для посіву.

Дуже важливо враховувати температуру повітря та вологість при визначенні найкращого строку для посіву пшениці озимої особливо за глобальних змін клімату. Оптимальна температура для посіву становила 17-19°C [21].

Для зменшення ризиків ми висівати інтенсивний сорт Гордіан та використовували фунгіцидно-інсектицидний захист, обробляючи насіння якісними препаратами.

Монокультура і короткопільні **сівозміни** є ваговою проблемою у сучасному агровиробництві. Рекомендується використовувати 7-9-пільну сівозміну, проте аграрії дотримуються лише 4-5 річної сівозміни, але іноді навіть зменшують її до 2 років, де чергують пшеницю та соняшник. Важливо враховувати, що озимина є найкращим попередником для більшості культур, але саму озимину слід висівати лише після певних рослин, оскільки надмірне використання пшениці у сівозміні може призвести до зменшення продуктивності [20]. У нашому досліді попередником була соя, що відповідає наступним вимогам:

1. Раннє збирання: підготовку ґрунту починали ще в серпні, щоб мати достатньо часу для посіву пшениці озимої.
2. Вологість: попередник накопичує достатню кількість вологи у ґрунті та додатково фіксує атмосферний азот.
3. Відсутність бур'янів: після збору врожаю попередника була незначна кількість озимих і зимуючих бур'янів.
4. Відсутність спільних хвороб.

Дотримання цих вимог сприяло забезпеченню розвитку пшениці озимої та підвищило врожайність у господарстві [23].

Удобрення. Використання збалансованих норм та своєчасне внесення добрив, які містять необхідні поживні речовини та мікроелементи, має прямий

вплив на якість та обсяг врожаю. Тому важливо використовувати якісні добрива. Перед плануванням внесення добрив у господарстві проведено ґрунтову діагностику з визначення реального вмісту необхідних речовин у ґрунті. Це допомогло забезпечити оптимальне живлення рослин, підвищити їх врожайність та забезпечити здоровий розвиток пшениці.

Так, **азотне** живлення є критично важливим для росту та нормального розвитку озимини. Для зони Лісостепу де розташоване господарство, рекомендується використання повільно розчинних добрив або роздільне внесення в декілька прийомів, про що свідчить схема дослід у підрозділі 2.2. У цьому випадку частина азоту вноситься восени, а решта добрив використовується для весняних та літніх підживлень у фазах найбільш активного росту та розвитку озимини [19]. Цей підхід забезпечив оптимальне живлення рослин та підвищив врожайність пшениці озимої.

Схема дослід передбачає окрім основного фону удобрення, підживлення і мікродобривами., оскільки підживлення пшениці озимої мікроелементами у період від початку фази колосіння до наливання зерна впливає на врожайність і якість основної продукції.

Підживлення пшениці озимої мікроелементами у період від початку фази колосіння до наливання зерна дійсно має значний вплив на врожайність і якість продукції. Чим пізніше проводиться підживлення, тим менший вплив мікроелементів буде мати на врожайність, оскільки рослини вже будуть у фазі активного зростання та формування зерна. Однак, пізнє підживлення може мати більший вплив на якість продукції, так як мікроелементи можуть сприяти формуванню якісного та здорового зерна, що вплине на кінцевий продукт. Тому нами було враховано оптимальний час для підживлення пшениці озимої мікроелементами, щоб досягти балансу між врожайністю та якістю продукції [30].

Захист пшениці від шкідників, хвороб та бур'янів.

У сучасній агротехнології важливе значення має хімічний захист рослин від шкідливих факторів, таких як патогенні мікроорганізми та шкідники. Ризик ураження молодих паростків хворобами та шкідниками може зростати через ряд

факторів, таких як короткі сівозміни, надмірне використання зернових культур, що сприяє накопиченню збудників інфекцій у рослинних залишках та ґрунті; надто рання сівба, коли збудники хвороб та шкідники ще активні; посівний матеріал низької якості.

Для уникнення цих ризиків проведено обробку насіння протруювачами, які захищають молоді паростки від фузаріозу, збудники якого можуть бути присутні у рослинних залишках попередника. Для посіву було використано якісно протруєне фунгіцидом та інсектицидом насіння сорту Гордіан. Інсектициди застосовували після відновлення вегетації навесні, коли кількість шкідників наближалася до економічного порогу шкодочинності. Такі заходи допомогли забезпечити ефективний захист рослин від хвороб та шкідників у відповідний період росту [32].

Боротьбу з бур'янами проводили з осені за допомогою якісних гербіцидів. Вибір гербіцидів обирали враховуючи попередника – сою, особливості короткопільної сівозміни та видовий склад бур'янів на конкретній ділянці. Навесні використовували селективні препарати для боротьби з бур'янами [23]. Ці заходи забезпечили ефективний контроль над бур'янами та зберегли врожайність пшениці. Застосовували гербіцид Примус, який є ефективним у боротьбі з бур'янами. Це селективний двокомпонентний гербіцид системної дії, який забезпечує контроль над широким спектром однорічних та багаторічних бур'янів. Примус застосовували від появи трьох листків до фази другого міжвузля.

Правильний **обробіток ґрунту** має важливу роль у технології вирощування пшениці. Для якісної підготовки поля до посіву враховували кілька факторів, таких як особливості сівозміни, вологість ґрунту, властивості ґрунту, ступінь засміченості бур'янами, наявність поживних речовин у ґрунті та поточні погодні умови. Поле обробляли поверхневим способом на глибину до 8 см не пізніше ніж за 20 днів до посіву озимини, а потім проводити культивацію. Ці заходи допомогли підготувати ґрунт для успішного вирощування пшениці.

Норма висіву не є сталою величиною, і на неї впливає безліч факторів. Деякі з цих факторів включають строки посіву, якість насіння, густоту

продуктивного стеблестою, особливості місцевості вирощування, якість підготовки насіннєвого ложа, погодні умови та заплановану врожайність. За сприятливих умов посіву в оптимальні терміни на підготовленому ґрунті норма висіву становила 4-4,5 млн насінин на гектар. При розрахунках норми висіву враховували цілий ряд факторів, щоб забезпечити успішний врожай пшениці, а саме – рекомендації до обраного сорту пшениці. Під час сівби дещо зменшили початкову густоту посіву, щоб не загущувати насадження, оскільки це допомагає уникнути перевитрати насіння, зменшує ризик вилягання та ураження хворобами і підвищує ефективність застосування засобів захисту рослин та регуляторів росту. Глибина посіву також має велике значення для рівномірності сходів та швидкості проростання. Оптимальною глибиною для посіву озимини за умови достатньої вологості ґрунту вважається 3 см, що сприяє дружнім сходам, розвиненій кореневій системі та успішному подальшому розвитку рослин. Враховуючи ці фактори, можна досягти оптимальних результатів у вирощуванні пшениці [19, 20].

Правильне **збирання** врожаю пшениці озимої дуже важливе для уникнення кількісних та якісних втрат зерна. Збирання проводили методом прямого комбайнування у визначені терміни при повній стиглості зерна. Для визначення оптимального строки збору врожаю проводили огляд посівів кожні два дні після молочно-воскової стиглості, оскільки навіть невелике затримка після дозрівання могла б призвести до втрат. Ми дотримувалися рекомендацій щодо строків та способів збору врожаю для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні пшениці озимої [13, 21].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив основного удобрення на зимостійкість рослин пшениці озимої

Згідно з численними дослідженнями та досвідом господарств України, азот є визначальним фактором урожайності та якості зерна пшениці на всіх ґрунтах. Широкий спектр врожайності та якісних показників зерна, які визначаються білковим комплексом, залежить від рівня азоту, який споживається рослиною протягом усієї вегетації. Використання мінеральних препаратів для управління продукційним процесом пшениці озимої стає все більш популярним у сільському господарстві. Для вивчення цієї проблеми важливо мати знання про вплив різних засобів, зокрема азотних добрив та позакоренових підживлень мінеральними препаратами, на зростання, розвиток та продуктивність рослин, а також на якість врожаю.

Навесні 2023 та 2024 років нами проведено дослідження зимостійкості рослин пшениці сорту Гордіан, показники представлено на рис. 3.1

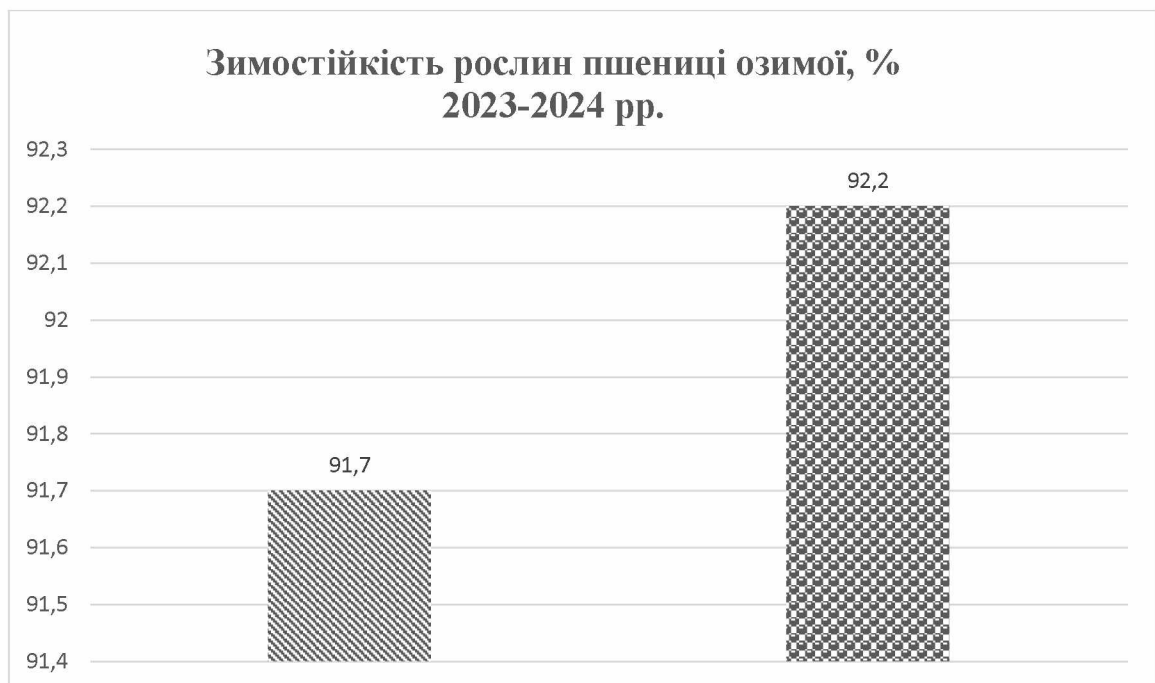


Рис. 3.1 Зимостійкість рослин пшениці озимої: фон удобрення N 90; P 90; K 90; основне внесення 20:80:80; припосівне внесення 10:10:10

Так, за діаграмою бачимо, що зимостійкість рослин у 2024 році була дещо вищою за показник 2023 року – 0,5%, але зниження температури у травні 2024

року та різке підвищення до +40° С у липні мало негативний вплив на рослини пшениці, що у подальшому вплинуло на урожайність.

Загалом рівень перезимівлі рослин пшениці за основного удобрення протягом років дослідження можемо вважати досить високим.

3.2 Фенологічні спостереження за рослинами пшениці за використання мікродобрив

Обприскування рослин водним розчином мікродобрив «РОСТОК» проводили перший раз – при настанні фази кушення рослин у поєднанні з карбамідом і другий раз в фазі виходу в трубку рослин також у поєднанні з карбамідом. Результати досліджень висоти рослин у 2023 році подано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Висота рослин пшениці у досліді (2023р), см

Фаза розвитку	Фон удобрення	Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
			контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
Вихід у трубку	N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	N60	36,7	37,8	38,2	38,5
Молочна стиглість	N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	N60	75,4	78,9	80,4	79,4

Так, за результатами досліджень висота рослин у фазі виходу в трубку при обробці мікродобривами у фазі кушення рослин у поєднанні з карбамідом на варіантах 3 і 4 перевищувала контроль на 1,5-1,8см, тоді як на варіанті 2 цей показник підвищився лише на 1,1см. При обробці мікродобривами фазі виходу в трубку рослин також у поєднанні з карбамідом висота рослин у фазі молочної

стиглості на варіантах 3 і 4 перевищувала контроль на 4-5см, тоді як на варіанті 2 цей показник підвищився лише на 3,5см.

Результати досліджень висоти рослин у 2024 році подано у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Висота рослин пшениці у досліді (2024р), см

Фаза розвитку	Фон удобрення	Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
			контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
Вихід у трубку	N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	N60	36,0	37,3	37,8	38,1
Молочна стиглість	N ₉₀ ; P ₉₀ ; K ₉₀ .	N60	76,4	77,2	79,4	78,0

Так, за результатами досліджень висота рослин у фазі виходу в трубку при обробці мікродобривами у фазі кушення рослин у поєднанні з карбамідом на варіантах 3 і 4 перевищувала контроль на 1,8-2,1см, тоді як на варіанті 2 цей показник підвищився лише на 1,3см. При обробці мікродобривами фазі виходу в трубку рослин також у поєднанні з карбамідом висота рослин у фазі молочної стиглості на варіантах 3 і 4 перевищувала контроль на 1,6-3см, тоді як на варіанті 2 цей показник підвищився лише на 0,8см.

Густота рослин перед збиранням є важливим показником при формуванні урожайності пшениці озимої. Нами проведено дослідження на фоні повного мінерального живлення N₉₀; P₉₀; K₉₀ та підживлень N60 + мікродобрива. Результати за 2023-2024 роки представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Густота рослин перед збиранням, рослин/м²

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	380,5	384,9	385,3	386,7
N60 (2024)	378,3	381,4	383,0	382,3

За результатами досліджень можемо стверджувати, що у 2023 році на варіанті 4 (Росток «Макро»+Росток «Марганець») густота рослин перед збиранням перевищила контроль на 6,2 рослин/м², тоді як на варіанті 3 і 2 показник варіював у межах 4,4-4,8 рослин/м². У 2024 році за несприятливих кліматичних умов показники дещо знизилися у порівнянні з попереднім роком. Так, кращі результати отримали на варіанті 3 (Росток «Макро»+Росток «Мідь»), що перевищив контроль на 4,7 рослин/м², тоді як на варіантах 2 і 4 показник варіював у межах 3,1-4 рослин/м².

3.3 Елементи структури урожаю пшениці озимої за впливу мікродобрив

Нами досліджено окремі елементи структури урожаю, які мають безпосередній вплив на продуктивність досліджуваного сорту залежно від підживлення мікродобривами. Результати підрахунку кількості зерен з колосу представлено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Кількість зерен з колосу пшениці озимої, шт

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	31,4	32,9	34,5	34,7
N60 (2024)	29,5	30,7	31,1	31,5

За результати підрахунку кількості зерен з колосу у 2023 році можемо відмітити найвищі показники на варіантах 3 і 4, що перевищують контроль на 3,1-3,3 шт, тоді як на варіанті 2 показник перевищив контроль на 1,5 шт. У 2024 році отримані нами показники були нижчими, проте тенденція перевищення контролю на варіантах 3 і 4 збереглася – 1,6-2,0 шт, на варіанті 2 перевищення на 1,2 шт.

Підрахунки маси 1000 зерен представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Маса 1000 зерен пшениці озимої, г

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	45,1	45,7	46,4	47,0
N60 (2024)	42,2	43,7	44,6	44,9

За результатами підрахунку маси 1000 зерен у 2023 році кращі показники отримали на варіантах 3 і 4, різниця між якими була не суттєвою, перевищення контролю у межах 1,3-1,9г, на варіанті 2 на 0,6г. У 2024 році показники знизилися порівняно з попереднім роком і на варіантах 3 і 4 перевищили контроль у межах 2,4-2,7г, на варіанті 2 на 1,5г.

Підрахунки маси зерна з колосу представлено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Маса зерна з колосу пшениці озимої, г

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	1,65	1,73	1,75	1,77
N60 (2024)	1,62	1,67	1,71	1,72

За результатами досліджень можемо сказати, що маса зерна з колосу у 2023 році була вищою за показники 2024 року на усіх варіантах. Так, на варіантах 3 і 4 перевищення до контролю становило 0,01-0,12 г, на варіанті 2 – на 0,08г. Тоді як у 2024 році на цих самих варіантах 3 і 4 ми спостерігали перевищення контролю у межах 0,09-0,1г, на варіанті 2 – на 0,05г.

3.4 Вплив мікродобрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої

Вплив мікродобрив у системі удобрення пшениці озимої сорту Гордіан показали підвищення показників, які представлено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Урожайність зерна пшениці озимої, т/га

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	5,03	5,27	5,53	5,59
N60 (2024)	4,02	4,80	4,81	4,85

НІР_{0,05} 0,12 (2023рік)

НІР_{0,05} 0,10 (2024рік)

За результатами досліджень у 2023 році можемо стверджувати, що застосування Росток «Макро»+Росток «Марганець» (варіант 4) у системі

удобрення пшениці озимої показало перевищення контрольних показників на 0,56 т/га, тоді як на варіантах 2 і 3 показник варіював у межах 0,24-0,5 т/га. Урожайність пшениці озимої досліджуваного сорту у 2024 році знизилася, проте тенденція по росту показників на варіанті 4 збереглися і складала 0,83 т/га, тоді як на варіантах 2 і 3 вона була у межах 0,78-0,79 т/га.

Якісні показники зерна пшениці озимої сорту Гордіан у 2023 році представлено у таблицях 3.8 і 3.9.

Таблиця 3.8

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої, %

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	28,2	29,0	29,3	29,3

За результатами досліджень у 2023 році вміст клейковини у варіантах 3 і 4 був на рівні 29,3%, на варіанті 2 – 29%, що на 0,8-1,1% перевищують контроль.

Таблиця 3.9

Вміст білка в зерні пшениці озимої, %

Підживлення азотом	Весняне підживлення мікродобривами			
	контроль	Росток «Макро»	Росток «Макро»+Росток «Мідь»	Росток «Макро»+Росток «Марганець»
N60 (2023)	15,5	16,3	16,5	16,5

За результатами досліджень у 2023 році вміст білка у варіантах 3 і 4 був на рівні 16,5%, на варіанті 2 – 16,3%, що на 0,8-1,0% перевищують контроль.

У нашому дослідженні виявлено вплив позакореневого підживлення пшениці озимої у фазі весняного кущення і колосіння мікродобривами та їх композиціями разом з карбамідом на показники якості зерна.

РОЗДІЛ 4

Економічна ефективність застосування мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої суттєво залежить від конкурентоспроможності виробленої продукції. Вибір сортів культури, які адаптовані до умов вирощування, є ключовим фактором для отримання максимально можливих за величиною і якістю врожаїв зерна [12].

Економічний аналіз, проведений нами, показав, що вирощування пшениці озимої без внесення азотних добрив є неефективним. Відсутність азотних добрив може призвести до низького рівня врожайності зерна, якість якого може не відповідати вимогам круп'яної та макаронної промисловості. Тому важливо правильно добирати добрива та дотримуватися оптимальних рівнів азотного живлення для досягнення високих показників вирощування культури [22].

Для забезпечення ефективності вирощування пшениці озимої сорту Гордіан важливо враховувати внесення достатньої кількості азотних добрив та мікродобрив у дозах, які сприяють формуванню високих за величиною та якістю врожаїв. Це допомагає забезпечити отримання певного рівня прибутку від виробництва зерна [38]. Важливим показником ефективності використання добрив є рентабельність, яка, за загальноприйнятими стандартами, повинна становити не менше 30%. Результати досліджень економічної ефективності вирощування пшениці озимої сорту Гордіан з використанням різних доз азотного живлення та позакореневих підживлень мікродобривами на фоні повного мінерального удобрення представлені в таблиці 4.1. Вивчення цих результатів може допомогти оптимізувати процес вирощування пшениці та досягти більш високих показників ефективності та рентабельності виробництва.

Ціни зернотрейдерів на пшеницю на 9.08.2024. в Полтавській області (Решетилівський елеватор) 7250 грн/т.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування пшениці при застосуванні
мікродобрив (2024р)**

Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість 1т продукції, грн	Вартість валової продукції грн/га	Виробничі затрати, грн/га	Чистий прибуток грн/га	Рентабельність, %
Контроль	4,02	725	2914,5	18057,9	11087,1	61,40
N60+ Росток «Макро»	4,80	725	3480,0	20458,5	14341,5	70,10
N60+ Росток «Макро»+Росток «Мідь»	4,81	725	3487,3	20458,5	14414,0	70,46
N60+ Росток «Макро»+Росток «Марганець»	4,85	725	3516,3	20458,5	14704,0	71,87

Дані, які наведені у таблиці, свідчать про економічну ефективність вирощування озимої пшениці з використанням мінеральних добрив та позакоренових підживлень сучасними комплексними мікродобривами. Сорт Гордіан з позакореновим підживленням препаратами Росток «Макро»+Росток «Марганець» показав найвищі показники економічної ефективності. Чистий прибуток на цьому варіанті склав 14704,0 грн/га, а рівень рентабельності становив 71,87%. Це на 3617 грн/га та 15,5% краще, ніж у контрольному варіанті, де позакоренове підживлення мікродобривами не застосовувалось. Ці результати підтверджують важливість правильного підбору добрив та підживлень для

досягнення оптимальних показників вирощування пшениці та отримання високої ефективності та рентабельності виробництва.

РОЗДІЛ 5

Екологічна експертиза

Діяльність ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця» справді має вплив на стан екологічних компонент довкілля Полтавщини. Внесення мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин може призвести до забруднення гідросфери, атмосфери та геосфери через їх потрапляння у системи колообігу. Використання агротехніки, такої як трактори та агрегати, а також транспортування продукції рослинництва і сировини може спричинити забруднення атмосфери через викиди токсичних речовин. Це може впливати на стан і якість повітря в регіоні. Для зменшення негативного впливу на довкілля можна розглянути використання більш екологічно безпечних методів сільськогосподарського виробництва та впровадження заходів з охорони навколишнього середовища [29].

В Україні існують нормативні законодавчі документи, які регулюють стимулювання сільськогосподарських підприємств у напрямі екологічно безпечного та раціонального використання природних ресурсів. Деякі з цих законодавчих актів включають Земельний, Водний та Повітряний кодекси України, а також Закони, такі як «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону земель», «Про оцінку впливу на довкілля», «Про охорону навколишнього середовища», «Про екологічну експертизу», «Про стратегічну екологічну оцінку» та інші. Ці закони мають на меті забезпечити стале та екологічно безпечне використання природних ресурсів у галузі сільськогосподарського виробництва.

Для сталого розвитку сільських територій важливо враховувати ефективне використання природно-ресурсного потенціалу, який використовується у виробництві агропродукції. Дотримання виробниками вимог раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища є ключовим аспектом. Для досягнення цих цілей необхідно удосконалити механізм політики України щодо відновлення та удосконалення екологічних засад функціонування агровиробництва. Це допоможе забезпечити стійкий та раціональний розвиток галузі рослинництва та агроєкосистеми в цілому [26].

Багато агропідприємств в Україні використовують міжнародний досвід

ведення сільськогосподарської діяльності з урахуванням екологічних вимог стосовно збереження довкілля. Деякі з цих підходів включають розробку та упровадження засад органічного виробництва, яке використовує особливі природні та біологічні методи в сільському господарстві. Це може включати в себе використання органічних добрив, сидератів, поліпшення структури ґрунту, біологічну боротьбу з шкідливими організмами та хворобами, мінімальний обробіток ґрунту, перетворення азоту у легкодоступні органічні сполуки, а також поєднання природоохоронних систем та регулятивних засад з агротехнологіями [11]. Ці підходи сприяють сталому розвитку сільськогосподарського сектору та збереженню навколишнього середовища.

Упровадження та поширення низькозатратних, адаптивних та збалансованих систем сільськогосподарського виробництва, таких як біодинамічне землеробство, міні-землеробство та ЕМ-технології, є важливими для сталого розвитку сільськогосподарського сектору. Врахування основних принципів Кодексів, таких як Спільні стандарти Доброї фермерської практики, Належної сільськогосподарської практики, Доброї сільськогосподарської практики та інші, допомагає забезпечити ефективність та сталість виробництва. Повна відмова від ГМО, пестицидів та хімічних добрив, або регламентоване їх використання для передпосівної (передпосадкової) обробки, сприяє збереженню навколишнього середовища та здоров'ю людей. Ці підходи сприяють створенню стійких та екологічно безпечних систем сільськогосподарського виробництва [9].

З огляду на результати аналізу діяльності ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця» та його вплив на довкілля, виявлено кілька проблемних аспектів, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище:

1. Внесення аміачних та амонійних форм добрив, фосфатів і фторидів може спричиняти забруднення водних екосистем.
2. Використання хімічних засобів захисту рослин, що містять речовини групи ХОС і ФОС, може негативно впливати на водні ресурси та біорізноманіття.
3. Використання хімічних добрив може призвести до забруднення ґрунтового середовища та зниження родючості ґрунту.

4. Накопичення твердих побутових відходів та пластикової тари на полях може створювати проблеми з утилізацією та забруднювати навколишнє середовище.

5. Використання хімічних препаратів з леткою або порошкоподібною формою може призводити до забруднення атмосферного повітря та негативно впливати на здоров'я людей, комах-ентомофагів та теплокровних [10].

Для попередження негативного впливу на довкілля та зменшення екологічних ризиків забруднення агросфери унаслідок діяльності ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця» можна рекомендувати наступні заходи:

1. Використовувати біологічні засоби захисту рослин від шкідників і хвороб. Це допоможе зменшити використання хімічних пестицидів та мінімізувати їх негативний вплив на навколишнє середовище.

2. Проводити відновлення деградованих і малопродуктивних земель шляхом упровадження біологічної рекультивації і біоремедіації. Це сприятиме відновленню родючості ґрунту та збереженню його природних властивостей.

3. Проводити щорічну утилізацію твердих побутових відходів, що утворюються унаслідок вирощування агрокультур, зокрема тари з-під пестицидів та добрив. Це допоможе уникнути накопичення відходів на території господарства та зменшити негативний вплив на довкілля.

4. Облаштувати та відремонтувати існуючі спецмайданчики із твердим покриттям для тимчасового зберігання засобів захисту рослин і використаної тари. Це допоможе забезпечити безпечне зберігання та утилізацію використаних матеріалів.

5. Проводити різноглибинний ґрунтозахисний обробіток ґрунту, що сприятиме відновленню структури і фізико-механічних властивостей;

6. Проводити заходи обробітку ґрунту стосовно зниження ступеню ущільнення ґрунту та його засмічення сегетальною рослинністю;

7. Вносити комплексні добрива органічного походження та мікродобрива з урахуванням потреб рослин, їх виносу з основним урожаєм та вмісту поживних речовин у ґрунті;

8. Проводити постійний екологічний моніторинг на підприємстві,

підвищувати кваліфікацію працівників із засад екологічного ведення господарювання, залучати до тренінгів, проводити інструктажі та бесіди із екологізації ведення сільськогосподарського виробництва [1, 2].

Виконання цих рекомендацій допоможе зменшити негативний вплив сільськогосподарської діяльності на довкілля та забезпечити стале та екологічно чисте виробництво.

Для зменшення негативного впливу на довкілля рекомендується також розглянути впровадження більш екологічно безпечних методів сільського господарства, використання органічних добрив та біораціональних засобів захисту рослин, а також вдосконалення системи утилізації відходів.

РОЗДІЛ 6

Охорона праці

Згідно з результатами дослідження стану охорони праці в ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця», виявлено, що деякі роботи проводяться без керівництва спеціалістів, відповідальних за охорону праці. Це може створювати ризики для працівників, які беруть участь у проведенні сільськогосподарських робіт. Небезпечні виробничі фактори, на які можуть впливати працівники, включають, але не обмежуються: рухомі машини та механізми, руйнування конструкцій, гострі кромки, підвищена та знижена температура, шум, вологість, хімічні речовини та інші. Для забезпечення безпеки та здоров'я працівників важливо вжити заходи для управління цими ризиками та впровадити необхідні процедури та інструкції з охорони праці. Директор господарства повинен встановити вимоги безпеки для здійснення сільськогосподарських робіт з метою покращення умов праці працівників [5].

Працівники ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця» можуть бути піддані наступним шкідливим та небезпечним виробничим факторам:

- 1) Підвищена вологість та швидкість руху повітря.
- 2) Підвищений рівень статичної електрики.
- 3) Підвищений рівень іонізуючих випромінювань у зв'язку з радіоактивним забрудненням ґрунтів, виробничих приміщень та елементів технологічного обладнання.
- 4) Токсичні та подразливі хімічні речовини.
- 5) Патогенні мікроорганізми.
- 6) Фізичні динамічні перевантаження в зв'язку з підніманням та переміщенням вручну вантажів, статичне навантаження, електроустановок та ручного електрифікованого інструменту.
- 7) Рухомі машини і механізми, а також рухомі частини технологічного обладнання, виробів, заготовок та матеріалів, що пересуваються.
- 8) Підвищена або знижена температура повітря в робочій зоні.
- 9) Підвищена загазованість та запиленість повітря в робочій зоні.
- 10) Підвищений рівень шуму, інфразвуку, ультразвуку та вібрації на

робочих місцях.

Для забезпечення безпеки працівників необхідно вжити відповідні заходи та процедури для запобігання можливим ризикам, пов'язаним з цими факторами. Директор господарства повинен вжити заходів для зменшення впливу цих факторів на здоров'я та безпеку працівників [27].

Виконання цих загальних організаційно-технічних заходів допоможе забезпечити здорові та безпечні умови праці під час сільськогосподарських робіт. Усунення безпосередніх контактів працівників зі шкідливими матеріалами та відходами виробництва шляхом належної герметизації технологічного обладнання допоможе зменшити їхню експозицію до потенційно небезпечних речовин. Підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, а також використання дистанційного управління, сприятиме зменшенню фізичних навантажень на працівників, а також зниженню ризику травматизму [14].

Проведення професійного відбору та підготовки працівників з безпеки праці, а також перевірка їх знань та навичок безпечних прийомів роботи допомагає забезпечити дотримання безпеки праці на робочому місці.

Організація проведення робіт, які пов'язані з підвищеною небезпекою, в особливому порядку та забезпечення контролю за їх безпечним проведенням допомагає уникнути можливих небезпек та нещасних випадків. Забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального захисту, а також контроль за їх правильним застосуванням, є важливими для запобігання можливим ризикам для здоров'я працівників. Застосування раціонального режиму праці та відпочинку допомагає знизити вплив фізичних та психофізіологічних шкідливих та небезпечних виробничих факторів на працівників. Ці заходи допоможуть покращити умови праці та забезпечити безпеку та здоров'я працівників під час виконання сільськогосподарських робіт [28].

Так, у кожному суб'єкті господарювання, який займається проведенням сільськогосподарських робіт, важливо мати карту землеустрою, на якій зазначені поздовжні та поперечні ухили, земельні ділянки, перешкоди, маршрути руху технологічних потоків та техніки, а також позначені небезпечні місця. Ця карта допомагає працівникам та керівництву краще розуміти територію, на якій вони

працюють, та визначати потенційні небезпеки та ризики. Вона є важливим інструментом для планування та організації робіт з метою забезпечення безпеки та ефективності сільськогосподарських операцій. Врахування всіх цих аспектів допомагає зменшити можливість нещасних випадків та покращити умови праці на сільськогосподарських підприємствах [35].

До окремих професій працівників, які працюють у сільському господарстві, та видів сільськогосподарських робіт з шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, які пов'язані з характером та умовами їх проведення, встановлюються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці. Працівники, які займаються такими роботами, повинні проходити повторний інструктаж з безпеки праці не рідше одного разу на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців – перевірку знань вимог безпеки праці. Перелік професій та видів робіт, до яких застосовуються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця. Це сприяє забезпеченню безпеки та здоров'я працівників, які працюють у сільському господарстві, та допомагає уникнути можливих ризиків та нещасних випадків на робочому місці.

Відповідно до вказаного контексту, порядок виконання робіт з підвищеною небезпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, повинні бути визначені локальним нормативним актом роботодавця.

1. Первинний рівень контролю: роботодавець повинен забезпечити постійний моніторинг умов праці та безпеки на робочому місці. Це може включати щоденні огляди робочих місць, виявлення потенційних небезпек та негайне усунення їх.

2. Внутрішні аудити безпеки праці: регулярні перевірки внутрішньої системи управління безпекою праці для виявлення слабких місць та вдосконалення процесів.

3. Зовнішні аудити: незалежні оцінки стану умов праці та безпеки з боку спеціалізованих організацій або інспекційних органів.

4. Аналіз нещасних випадків та інцидентів: вивчення причин та обставин

нещасних випадків для запобігання їх повторенню у майбутньому.

5. Оцінка ризиків: аналіз потенційних ризиків та впровадження заходів для їх управління та зменшення.

6. Перевірка знань працівників з питань безпеки праці: проведення тестування та перевірка знань працівників щодо правил та процедур безпеки праці [36].

Ці рівні та форми контролю допомагають забезпечити безпеку та здоров'я працівників під час виконання сільськогосподарських робіт.

1) Постійний контроль працівниками справності використовуваного обладнання, пристроїв, інструменту, перевірка наявності та цілісності огорож, захисного заземлення та інших засобів захисту до початку робіт та у процесі роботи на своїх робочих місцях є важливим аспектом забезпечення безпеки працівників. Це допомагає уникнути можливих аварій та травм під час виконання робіт.

2) Періодичний контроль, який проводиться керівниками робіт, структурних підрозділів та ділянок спільно з повноважними представниками працівників (адміністративно-суспільний контроль), також є важливим етапом у системі контролю за станом умов та безпеки праці. Це дозволяє виявляти можливі проблеми та вчасно вживати заходів для їх усунення.

3) Оперативний контроль за станом умов та безпеки праці в структурних підрозділах та на ділянках, що проводиться службою безпеки праці відповідно до затверджених планів, також є важливим елементом системи безпеки праці. Цей вид контролю дозволяє оперативно реагувати на можливі загрози та забезпечувати безпеку працівників у реальному часі [35].

Так, відповідно до вимог безпеки праці, працівники повинні бути уважними та вживати заходів для усунення порушень безпеки на робочому місці. Якщо вони не можуть усунути порушення самотійно, вони повинні припинити роботу та повідомити про це керівника підприємства. У випадку, коли виникає загроза безпеці та здоров'ю працівників, відповідальні посадові особи мають припинити роботи негайно та вжити заходів для усунення небезпеки. Якщо потрібно, вони також повинні організувати евакуацію працівників до безпечного

місця. Важливо дотримуватися цих процедур для забезпечення безпеки та здоров'я всіх працівників на робочому місці [27].

Рекомендації для покращення охорони праці в ТОВ «Елеватор «Чиста Криниця»:

1) Проведення інструктажів та навчання з охорони праці у визначений термін є важливим етапом для забезпечення безпеки працівників. Важливо періодично перевіряти знання працівників з цієї теми та реєструвати проведені інструктажі для контролю.

2) Створення кабінету з охорони праці з належним обладнанням допоможе забезпечити більш зручне та ефективне проведення вступних інструктажів. Це сприятиме кращому засвоєнню матеріалу та підвищить рівень уваги працівників.

3) Перегляд та доповнення інструкцій з охорони праці для працюючого персоналу є необхідним кроком для забезпечення актуальності та відповідності вимогам безпеки. Важливо враховувати специфіку робочих процесів та можливі ризики, щоб забезпечити оптимальні умови для працівників.

4) Створення кращої системи контролю за дотриманням правил техніки безпеки є важливим кроком для забезпечення безпеки працівників. У випадку порушень правил, важливо вводити штрафні санкції, щоб підвищити відповідальність працівників за їхні дії та стимулювати дотримання вимог безпеки.

5) Забезпечення всіх тракторів та автомобілів медичними аптечками та вогнегасниками є важливим для надання першої допомоги у випадку надзвичайних ситуацій. Це допоможе забезпечити швидку реакцію на можливі небезпеки та зменшити ризик ушкоджень.

6) Забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту є важливим для запобігання травм та захисту здоров'я працівників під час виконання робіт.

7) Реконструкція приміщень для особистої гігієни працюючих допоможе забезпечити належні умови для збереження чистоти та здоров'я працівників.

8) Виділення належної кількості коштів на забезпечення охорони праці є важливим для забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

9) Проведення матеріального заохочення тих працівників, які дотримуються правил техніки безпеки, може стимулювати інших працівників до відповідальної поведінки та дотримання вимог безпеки.

10) Для забезпечення безпеки працівників під час робіт на відкритому повітрі важливо передбачити створення, розширення або реконструкцію та оснащення приміщень для відпочинку, обігріву (охолодження) та укриття від сонячних променів та атмосферних опадів. Це допоможе забезпечити комфортні умови для працівників під час виконання робіт на відкритому повітрі.

11) Важливо також привести якість природного та штучного освітлення на робочих місцях та в інших приміщеннях у відповідність до вимог технічних нормативних правових актів. Це допоможе забезпечити належні умови для працівників та підвищити їхню продуктивність.

12) Організація навчання, інструктажу та перевірки знань працівників з охорони праці є важливим етапом для забезпечення безпеки на робочому місці. Поновлення знань та досвіду з охорони праці допоможе підвищити усвідомленість працівників щодо важливості безпеки.

13) У колективному договорі можна передбачити додаткові компенсації працівникам за умов праці понад встановлені законодавством. Це може бути стимулом для працівників та визнанням їхньої праці та зусиль у забезпеченні безпеки та продуктивності на робочому місці [27, 28].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дослідження впливу вплив мікродобрив на продуктивність пшениці озимої сорту Гордіан за повного мінерального живлення, що представлені у кваліфікаційній роботі дають можливість зробити наступні висновки:

1. Фенологічні спостереження за рослинами пшениці озимої залежно від застосування мікродобрив за повного мінерального живлення показали, що зимостійкість рослин у 2024 році була дещо вищою за показник 2023 року – 0,5%, але зниження температури у травні 2024 року та різке підвищення до +40° С у липні мало негативний вплив на рослини пшениці, що у подальшому вплинуло на урожайність, загалом рівень перезимівлі рослин пшениці за основного удобрення протягом років дослідження можемо вважати досить високим; висота рослин у фазі виходу в трубку при обробці мікродобривами у фазі кущення рослин у поєднанні з карбамідом на варіантах 3 і 4 перевищувала контроль на 1,5-1,8см, тоді як на варіанті 2 цей показник підвищився лише на 1,1см при обробці мікродобривами фазі виходу в трубку рослин також у поєднанні з карбамідом висота рослин у фазі молочної стиглості на варіантах 3 і 4 перевищувала контроль на 4-5см, тоді як на варіанті 2 цей показник підвищився лише на 3,5см; у 2023 році на варіанті 4 (Росток «Макро»+Росток «Марганець») густота рослин перед збиранням перевищила контроль на 6,2 рослин/м², тоді як на варіанті 3 і 2 показник варіював у межах 4,4-4,8 рослин/м². У 2024 році за несприятливих кліматичних умов показники дещо знизилися у порівнянні з попереднім роком, кращі результати отримали на варіанті 3 (Росток «Макро»+Росток «Мідь»), що перевищив контроль на 4,7 рослин/м², тоді як на варіантах 2 і 4 показник варіював у межах 3,1-4 рослин/м².

2. Дослідження елементів структури урожаю пшениці озимої за впливу мікродобрив за повного мінерального живлення показали, що за підрахунку кількості зерен з колосу у 2023 році можемо відмітити найвищі показники на варіантах 3 і 4, що перевищують контроль на 3,1-3,3 шт, тоді як на варіанті 2 показник перевищив контроль на 1,5 шт, у 2024 році отримані нами показники були нижчими, проте тенденція перевищення контролю на варіантах 3 і 4

збереглися – 1,6-2,0 шт, на варіанті 2 перевищення на 1,2 шт.; за підрахунку маси 1000 зерен у 2023 році кращі показники отримали на варіантах 3 і 4, різниця між якими була не суттєвою, перевищення контролю у межах 1,3-1,9г, на варіанті 2 на 0,6г, у 2024 році показники знизилися порівняно з попереднім роком і на варіантах 3 і 4 перевищили контроль у межах 2,4-2,7г, на варіанті 2 на 1,5г.; маса зерна з колосу у 2023 році була вищою за показники 2024 року на усіх варіантах, на варіантах 3 і 4 перевищення до контролю становило 0,01-0,12 г, на варіанті 2 – на 0,08г, тоді як у 2024 році на цих самих варіантах 3 і 4 ми спостерігали перевищення контролю у межах 0,09-0,1г, на варіанті 2 – на 0,05г.

3. Встановлення урожайності та якості зерна пшениці залежно від застосування мікродобрив за повного мінерального живлення показали, що застосування Росток «Макро»+Росток «Марганець» (варіант 4) у системі удобрення пшениці озимої показало перевищення контрольних показників на 0,56 т/га, тоді як на варіантах 2 і 3 показник варіював у межах 0,24-0,5 т/га. Урожайність пшениці озимої досліджуваного сорту у 2024 році знизилася, проте тенденція по росту показників на варіанті 4 збереглися і складали 0,83 т/га, тоді як на варіантах 2 і 3 вона була у межах 0,78-0,79 т/га; у 2023 році вміст клейковини у варіантах 3 і 4 був на рівні 29,3%, на варіанті 2 – 29%, що на 0,8-1,1% перевищують контроль; вміст білка у варіантах 3 і 4 був на рівні 16,5%, на варіанті 2 – 16,3%, що на 0,8-1,0% перевищують контроль.

Пропозиції

Рекомендується застосовувати композицію Росток «Макро»+Росток «Марганець» при позакореновому підживленні пшениці озимої у фазі весняного кущення і колосіння для високопродуктивних сортів інтенсивного типу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусевич А.О. Оцінка впливу на довкілля в Україні: вирішення проблеми по-європейськи. РАЦ Суспільство і довкілля. 2011. URL: <http://www.rac.org.ua/uploads/content/181/files/ocinkavplivunadovkilljavukrajini.pdf>
2. Артамонов Б.Б., Міронова Н.Г. Екологічна експертиза: навчальний посібник. Львів: Новий Світ – 2000, 2012. 142с.
3. Бикін А.В. Роль оптимізації живлення та удобрення пшениці озимої шляхом позакореневого підживлення на фоні твердих добрив у підвищенні якості зерна, борошна і хліба в умовах правобережного Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 149. С. 96–108.
4. Гангур, В. В., Кочерга, А. А., Пипко, О. С., Лень, О. І. (2021). Ефективність мікродобрив за умови обробки насіння та листкового підживлення посівів пшениці озимої. Scientific Progress & Innovations, (2), 46-51. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.05>.
5. Гандзюк М.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. [За ред. М.П. Гандзюка]. Київ: Каравела, 2011. 384 с.
6. Гасанова І.І. Заходи підвищення якості зерна озимої пшениці в Північному Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. №1. С.29–32.
7. Генгало О.М., Генгало Н.О., Шеїна Є.В. Порівняльна оцінка різних видів азотних добрив за ранньо-весняного внесення на лучно-чорноземному ґрунті. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. Вип. 286. С. 251–259.
8. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
9. Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. ВВР, 1995. №8. С. 54.
10. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від

- 25 червня 1991 року N 1264-XII (змінений і доповнений законом від 9 лютого 2006 р.).
11. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354–VIII від 20.03.2018 р.
 12. Збарський В.К. Економіка сільського господарства: навч. посіб. Київ: Агроосвіта, 2013. 352с.
 13. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
 14. Кодекс законів про працю: Закон України з змінами від 19.09.2019 р. № 113-IX. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
 15. Кодекс законів про працю: Закон України з змінами від 19.09.2019 р. № 113-IX. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
 16. Ласло О., Нагорна С. Екологізація технології вирощування пшениці озимої за використання композиційних сумішей регуляторів росту та комплексних добрив. № 13 (2022): Аграрні інновації. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.14>
 17. Листкове підживлення озимої пшениці. URL: <https://plantagroup.com/news/41-listovaya-podkormka-ozimoi-pshenitsy>.
 18. Листове підживлення озимої пшениці: особливості процесу. URL: <https://makosh-group.com.ua/blog/lystove-zhyvlennya-ozymoyi-pshenytsi/>.
 19. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
 20. Лихочвор В.В. Рослинництво: Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Л.: НВФ "Українські технології", 2002. 797 с.
 21. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
 22. Лишенко М. О. Теоретичні аспекти вивчення резервів скорочення собівартості та підвищення ефективності виробництва зерна. Ефективна

- економіка. 2010. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=126>.
23. Лозовіцький П.С. Основи землеробства і рослинництва: посібник для вищих учбових закладів. Київ. 2010. 268 с.
 24. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво: навчальний посібник для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
 25. Мещеряков П.Ю., Бухало В. Я. Основи наукових досліджень в агрономії. Х.: 2005. 88 с.
 26. Нехорошков В.П. Екологічна експертиза матеріалів ОВНС (оцінки впливів на навколишнє середовище). Одеса: ОДАХ, 2011. 46 с.
 27. Організація охорони праці в сільськогосподарських підприємствах. URL: https://pidru4niki.com/1247101357568/pravo/organizatsiya_ohoroni_pratsi_silskogospodarskih_pidpriyemstvah. (режим звернення 2.10.23р)
 28. Охорона праці в сільському господарстві: особливості дотримання: URL: <https://uteka.ua/ua/publication/news-14-delovye-novosti-36-oxrany-truda-v-selskom-hozyajstve-osobennosti-soblyudeniya>.
 29. Оцінка впливу на довкілля: можливості для громадськості (посібник). Видавництво «Компанія Манускрипт» Львів, 2017. 36 с. URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2018/03/EPL_OVD_posibnuk_Net.pdf.
 30. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедіктов О.М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навч. посібник. Вінниця, 2011. 482с.
 31. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах Південного Степу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. Вип. 294. С. 129–136.
 32. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво: технології вирощування польових культур. Львів. 2020. 806с.
 33. Підживлення озимої пшениці: чим, як і коли? URL: <https://tetra->

- agro.com.ua/news/pidzivlennya_ozimoyi_psenici_cim_yak_i_koli.
34. Підживлення пшениці мінеральними та мікродобривами. URL: <https://znamagro.in.ua/blog/pidzhivlennya-psheniczi/>.
 35. Пістун І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Унів.книга, 2009. 347с.
 36. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці»: Закон України від 21.11.2002р. № 229-IV. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
 37. Скрильник Є., Кутова А. Мікродобрива у посівах озимої пшениці. *Пропозиція*, 2017. URL: <https://propozitsiya.com/ua/mikrodobryva-u-posivah-ozimoyi-pshenici>.
 38. Сосновська О. О., Білун С. О., Буралка О. П. Економічна ефективність виробництва зерна та шляхи її підвищення в сільськогосподарських підприємствах Полтавської області. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/2011/01/284.pdf>
 39. Тарасенко О. Про листкове підживлення мікроелементами мовою рослин. *Пропозиція*. 2016. С. 22-28. URL: <https://propozitsiya.com/ua/listkove-pidzhivlennya-mikroelementami-zernovih>.
 40. Тищенко В. М. Технологія вирощування озимої пшениці. URL: <http://grain.in.ua/tehnologiya-viroshhuvannya-ozimo%D1%97-pshenici.html>
 41. Хаблак С. Переваги дробного внесення азоту та схеми підживлення озимої пшениці. 2023. URL: <https://superagronom.com/blog/939-perevagi-drobnogo-vnesennya-azotu-ta-shemi-pidzhivlennya-ozimoyi-pshenitsi>.
 42. Шакалій С.М. Якість зерна пшениці м'якої озимої за використання позакореневого підживлення в умовах лівобережного Лісостепу України. *Нубіп*. 2017. № 1. С. 76–84. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.01.007>.
 43. Ямковий В. Ю. Вплив позакореневого підживлення мікродобривами «уаРОСТОК»® на продуктивність та якість зерна пшениці озимої. *АгроЕліта*, 2021. URL: <https://agroelita.info/vplyv-pozakorenevoho-pidzhivlennia-mikrodobryvamy-uarostok-na-produktyvnist-ta-iakist-zerna-pshenytsi-ozymoi/>

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Кононенко В.Ю. Ефективність весняного підживлення у технології вирощування пшениці озимої.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії (за освітньо-професійною програмою Еколого-економічне рослинництво)

Обсяг кваліфікаційної роботи: 55 с., 13 табл., 4 додатки 43 літературні джерела.

Об'єкт досліджень: сорт пшениці озимої Гордіан, мікродобрива «Росток»

Мета роботи: дослідити вплив мікродобрив на продуктивність пшениці озимої сорту Гордіан за повного мінерального живлення.

Результати та їх новизна: Теоретично обґрунтовано актуальність досліджуваного питання, що започаткувало польовий дослід і експериментально доведено ефективність застосування мікродобрив однокомпонентно та у композиціях на фоні повного мінерального живлення при весняному підживленні.

Основні наукові та практичні результати: Весняне підживлення мікродобривами на фоні повного мінерального живлення показало свою ефективність у суміші препарату Росток «Макро» з монокомпонентними добривами Росток «Мідь», Росток «Марганець», що сприяло підвищенню урожайності культури і підвищенню якісних показників.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки: вирощування пшениці озимої за використання мікродобрив «Росток» на фоні повного мінерального живлення у період відновлення весняної вегетації забезпечує отримання прибавку урожайності та отримання високоякісної продукції рослинництва.

Перелік ключових слів: пшениця озима, мікродобрива, система удобрення, підживлення, урожайність, якісні показники пшениці озимої.