

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 ЦІЛЮРИК

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ЖИТА ОЗИМОГО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ХІЛС-УКРАЇНА» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач:

_____ Марина ПАНАЩЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

к. с.-г. н., доцент

_____ Наталія НОЗДРІНА

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

Панащенко Марині Геннадіївни

1. Тема роботи: ***Удосконалення елементів технології вирощування жита озимого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2024 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство товариство з обмеженою відповідальністю «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – жито озиме
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Вивчити вплив сучасних мікродобрив на рослини жита озимого:
 - з'ясувати особливості росту та розвитку жита озимого за умов використання мікродобрив;
 - визначити врожайність зерна жита озимого під впливом мікродобрив;

провести оцінку економічної доцільності застосування мікродобрив.

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

- таблиці структури посівних площ у господарстві;
- аналізи охорони праці у господарстві;
- таблиці економічної ефективності виробництва жита озимого.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

Завдання прийняла
до виконання _____ Марина ПАНАЩЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	09.09.2024 – 27.09.2024	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	30.09.2024 – 07.10.2024	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	08.10.2024 – 30.10.2024	виконано
4	Економічна оцінка	31.10.2024 – 07.11.2024	виконано
5	Охорона праці	08.11.2024 – 14.11.2024	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	15.11.2024 – 21.11.2024	виконано

Здобувач _____ Марина ПАНАЩЕНКО

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	7
1.1. Жито озиме – важлива зернова культура.....	7
1.2. Значення мікроелементів в технології вирощування жита озимого.....	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ГОСПОДАРСТВА ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА».....	11
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА В ДОСЛІДАХ НА ЖИТІ.....	17
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ.....	28
4.1. Ріст й розвиток жита залежно від внесення мікродобрив.....	28
4.2 Урожайність жита залежно від внесення мікродобрив.....	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ЖИТІ.....	39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	47
6.1 Стан охорони праці в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району Дніпропетровської області.....	47
6.2 Виробничий травматизм в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА».....	49
6.3 Забезпечення безпеки при внесенні мікроелементів	52
6.4 Поліпшення умов праці в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА».....	54
6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях.....	56
Висновки.....	59
Рекомендації.....	61
Література.....	62

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Удосконалення елементів технології вирощування жита озимого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження: динаміка росту і розвитку жита при дії мікроелементів та формування урожаю зерна.

Предмет дослідження: жито за дії мікроелентів

Мета і завдання дослідження: встановити вплив мікроелементів на ріст і розвиток жита та формування урожаю і економічної ефективності його вирощування.

Сучасні підходи до удобрення жита зосереджені на вдосконаленні раціонального використання доз та способів застосування мікродобрив, враховуючи зміни кліматичних умов, зростання цін на добрива, особливо мінеральні, та енергоресурси, а також впровадження новітніх форм мікродобрив для вирощування цієї культури. У зв'язку з цим виникає необхідність проведення детальних досліджень, спрямованих на оцінку ефективності мікродобрив, зокрема їх впливу на ріст і розвиток рослин, а також на підвищення врожайності жита.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6-ти розділів, висновків, рекомендацій і літератури. Текст викладено на шестидесяти п'яти сторінках, він містить 7 таблиць та 3 рисунки. Перелік літератури містить 43 найменування.

У дослідженні висвітлено вплив мікродобрив на ріст і розвиток жита, формування його врожайності та економічну доцільність вирощування.

Робота слугує основою для розкриття ключових ефектів мікродобрив на процеси росту, розвиток рослин і забезпечення формування урожаю зерна жита.

Ключові слова: мікроелементи, мікродобрива, жито озиме, урожайність, економіка, охорона праці.

ВСТУП

Сучасні підходи до удобрення жита зосереджені на вдосконаленні раціонального використання доз та способів застосування мікродобрив, враховуючи зміни кліматичних умов, зростання цін на добрива, особливо мінеральні, та енергоресурси, а також впровадження новітніх форм мікродобрив для вирощування цієї культури. У зв'язку з цим виникає необхідність проведення детальних досліджень, спрямованих на оцінку ефективності мікродобрив, зокрема їх впливу на ріст і розвиток рослин, а також на підвищення врожайності жита.

Мета й завдання дослідження: встановити вплив мікроелементів на ріст і розвиток жита та формування урожаю і економічної ефективності його вирощування.

Методи дослідження. Польові дослідження охоплювали вивчення росту, розвитку рослин жита та їх продуктивності; застосування математико-статистичних методів для оцінки достовірності отриманих експериментальних даних; а також розрахунковий підхід для визначення економічної ефективності використання мікродобрив у посівах жита.

Об'єкт дослідження – ріст та розвиток рослин жита під впливом мікродобрив, а також встановлено їхній вплив на формування врожайності зерна.

Предмет дослідження – жито за дії мікроелентів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено комплексне дослідження впливу мікродобрив на процеси росту, розвитку рослин жита, формування урожаю та економічну ефективність його вирощування в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлені оптимальні дози мікродобрив, рекомендовані для забезпечення ефективного росту та розвитку рослин жита з метою підвищення врожайності зерна в господарствах різних форм землекористування Степу України за умов кліматичних змін.

Використання цих мікродобрив сприятиме збільшенню валового виробництва жита та розширенню можливостей експорту зерна на міжнародний ринок.

Особистий внесок здобувача. Здобувач вищої освіти спільно з науковим керівником розробив схему досліджень і експериментальний план. Самостійно проведено експериментальні роботи, виконано теоретичні обґрунтування, узагальнено результати досліджень, сформульовано висновки, здійснено виробничу апробацію отриманих даних та проведено аналіз літературних джерел.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6-ти розділів, висновків, рекомендацій і літератури. Текст викладено на шестидесяти п'яти сторінках, він містить 7 таблиць та 3 рисунки. Перелік літератури містить 43 найменування.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Жито озиме – важлива зернова культура

Розробка науково обґрунтованої системи захисту кукурудзи від хвороб, шкідників і бур'янів при застосуванні сучасних елементів технологій і високоефективних пестицидів у Північному Степу України є актуальним завданням сучасного аграрного виробництва. Кукурудза є однією з основних зернових культур, яка відіграє ключову роль у формуванні продовольчої безпеки та забезпеченні потреб тваринництва, що зумовлює необхідність створення ефективної системи її захисту.

Аналіз результатів попередніх досліджень засвідчує значний прогрес у розумінні механізмів ураження кукурудзи основними фітопатогенами, шкідниками та конкуренції з боку бур'янів. У працях дослідників, зокрема Мазура О.В. [1], зазначено, що основними проблемами кукурудзи в регіоні є ураження гельмінтоспориозом, пухирчастою сажкою, а також висока чисельність таких шкідників, як стебловий метелик і кукурудзяний довгоносик. Бур'яни, зокрема осоти, лобода і мишій, створюють значну конкуренцію рослинам за вологу та поживні речовини, що призводить до зниження врожайності на 25–30% [2].

Ефективне вирішення цих проблем можливе завдяки інтегрованому підходу, який включає використання стійких до хвороб і шкідників гібридів кукурудзи, оптимізацію технологій обробітку ґрунту, сівозміни та застосування високоефективних пестицидів. За даними Кравченка А.О. та ін. [3], впровадження гібридів із генетично обумовленою стійкістю до пухирчастої сажки дозволяє знизити рівень ураження на 40–50%. Крім того, використання гербіцидів нового покоління з широким спектром дії, таких як

ацетохлор та мезотріон, забезпечує контроль до 95% бур'янів у посівах кукурудзи [4].

Науково обґрунтована система захисту включає кілька ключових компонентів. По-перше, це правильний вибір і дотримання сівозміни. Кукурудзу рекомендується вирощувати після попередників, які не сприяють накопиченню специфічних шкідників і патогенів, наприклад, після зернобобових або озимої пшениці [5]. По-друге, значну роль відіграє система обробітку ґрунту. У дослідженнях Гончарова [6] зазначено, що глибока оранка із заробкою рослинних решток на 25–30 см знижує чисельність шкідників у ґрунті на 30–35%.

Застосування пестицидів є важливою складовою захисту кукурудзи. Інтеграція системи хімічного захисту з біологічними методами дозволяє досягти високих результатів при мінімізації негативного впливу на довкілля. Наприклад, використання інсектицидів групи неонікотиноїдів у поєднанні з трихограмою зменшує чисельність стеблового метелика на 85–90% [7]. Аналогічно, сучасні фунгіциди на основі стробілуринів ефективно контролюють грибкові хвороби, зменшуючи втрати врожаю на 20–25% [8].

Важливим аспектом є адаптація технологій до змін кліматичних умов. Підвищення температури та нерівномірний розподіл опадів створюють нові виклики для агровиробників. У роботі Корнійчука [9] наголошується на необхідності моніторингу фітосанітарного стану посівів і гнучкого підходу до використання пестицидів залежно від реальних умов.

Однак, попри досягнення, існує потреба у вдосконаленні та доповненні системи захисту кукурудзи. Зокрема, недостатньо вивчено вплив комплексного застосування пестицидів на агроценози та їхню ефективність у системах точного землеробства. Також важливо розширити дослідження біологічних препаратів і їхнього поєднання з хімічними засобами для зменшення пестицидного навантаження на довкілля.

Таким чином, внесок авторів проєкту полягає в розробці ефективних заходів захисту кукурудзи, що вже довели свою дієвість у Північному Степу

України. Проте розвиток нових елементів технологій і розширення досліджень є критично важливими для адаптації до змінних умов виробництва та забезпечення сталого зростання врожайності культури.

1.2. Значення мікроелементів в технології вирощування жита озимого

Мікроелементи мають ключове значення в технології вирощування жита озимого, оскільки забезпечують оптимальне проходження фізіологічних процесів у рослинах. Відомо, що цинк (Zn), мідь (Cu), марганець (Mn), бор (B) та молібден (Mo) є основними мікроелементами, що беруть участь у формуванні врожайності та якості зерна [10-12]. Їх вплив проявляється як на етапах проростання насіння, так і протягом усієї вегетації.

Зокрема, цинк сприяє посиленню фотосинтетичної активності, синтезу хлорофілу та підвищенню стійкості рослин до стресових умов. Мідь відповідає за активізацію ферментативних процесів, синтез білків і ліпідів, а також формування стійкості до грибкових захворювань. Марганець впливає на процеси окиснення та відновлення, регулюючи обмін речовин у клітинах. Бор забезпечує нормальне формування клітинних стінок, розвиток репродуктивних органів, а також сприяє поліпшенню зав'язування зерна. Молібден бере участь у синтезі амінокислот і ферментів, необхідних для азотного обміну [12, 14].

Результати досліджень, проведених у різних регіонах України, свідчать про те, що використання мікроелементів у технології вирощування жита озимого забезпечує значне підвищення врожайності. Наприклад, за даними наукових досліджень, застосування цинкових добрив на фоні оптимального мінерального живлення сприяло збільшенню врожайності на 8-12%, що супроводжувалося підвищенням вмісту білка у зерні на 1,5-2,0% [15]. Використання мідьвмісних препаратів дозволило зменшити ураження

рослин іржею та септоріозом, забезпечивши прибавку врожайності на рівні 5-9% [16].

Дослідження також показали, що марганець, окрім впливу на фотосинтез, відіграє важливу роль у процесах азотного обміну, що особливо важливо за умов низьких температур. Застосування марганцевих добрив у період кушення жита озимого забезпечує приріст біомаси кореневої системи на 10-15% і підвищення стійкості до несприятливих погодних умов. Бор, у свою чергу, значно впливає на якість зерна, зокрема підвищуючи його масу на 3-5% та сприяючи рівномірності дозрівання [17].

Не менш важливим є правильний вибір форми та способу внесення мікроелементів. Листкове підживлення у фазі виходу в трубку та колосіння є найбільш ефективним, оскільки забезпечує швидке надходження елементів у рослину. Водночас, ґрунтове внесення мікроелементів є доцільним на ґрунтах із низьким вмістом доступних форм цих елементів. Наприклад, ґрунтове внесення молібдену у формі молібденових солей показало збільшення засвоєння азоту рослинами на 7-10%, що безпосередньо вплинуло на підвищення врожайності [18].

Крім того, важливим аспектом є сумісність мікроелементів із іншими агрохімікатами. Неправильне поєднання мікроелементів може знижувати їх ефективність. Наприклад, надлишкове внесення цинку може інгібувати засвоєння міді, а це, у свою чергу, може вплинути на формування стійкості рослин до хвороб. Тому важливо дотримуватися рекомендованих норм та строків внесення, розроблених для конкретних ґрунтово-кліматичних умов [19].

Узагальнюючи, можна стверджувати, що забезпечення жита озимого мікроелементами є важливою складовою інтенсивної технології вирощування, що дозволяє не лише підвищити врожайність, але й покращити якість зерна. Подальші дослідження у цьому напрямку сприятимуть оптимізації доз і способів застосування мікроелементів, враховуючи ґрунтово-кліматичні умови різних регіонів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ГОСПОДАРСТВА ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА»

ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА», розташоване у Синельниківському районі Дніпропетровської області, є яскравим прикладом успішного аграрного підприємства, яке застосовує сучасні методи ведення сільського господарства для забезпечення високої врожайності та економічної стабільності. Умови господарства ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» обумовлені кількома ключовими факторами: географічним положенням, кліматичними умовами, ґрунтовими ресурсами, виробничою інфраструктурою та технологічними процесами.

Господарство ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» у Синельниківському районі Дніпропетровської області є одним із прогресивних фермерських господарств Синельниківського району, відомого своєю високою аграрною активністю. Господарство спеціалізується на вирощуванні різних видів зернових, технічних і бобових культур, які є основою аграрного виробництва Дніпропетровської області. Завдяки впровадженню сучасних технологій, адаптації до природних умов регіону та орієнтації на ринок, підприємство демонструє стабільний розвиток та конкурентоспроможність.

Кліматичні умови. Синельниківський район належить до степової природної зони, яка характеризується специфічними кліматичними особливостями.

1. Температурний режим:

Річна середньорічна температура коливається від +8°C до +9°C, що створює оптимальні умови для вирощування теплолюбних і посухостійких культур. Літо, зазвичай, тривале та спекотне із середньою температурою +21...+23°C, що забезпечує швидкий розвиток культур у вегетаційний період. Зима м'яка, зі слабкими морозами, що дозволяє уникнути значного пошкодження озимих культур [20-23].

2. Кількість опадів:

На рік випадає 400–450 мм опадів. Близько 60–70% опадів припадає на весняно-літній період, що є критичним для активної вегетації рослин. Проте часті посухи вимагають ефективних систем управління вологою, таких як мульчування ґрунту, застосування зрошення та посіви стійких сортів [23-27].

3. Вітровий режим і ризики:

Район часто піддається вітровій ерозії, особливо у весняний період. Це потребує захисних агротехнічних заходів, зокрема створення полезахисних лісосмуг і використання мінімальної обробки ґрунту.

Кліматичні умови району сприятливі для вирощування зернових і технічних культур, таких як пшениця, жито, соняшник, ріпак, а також посухостійких культур.

У 2024 році погодні умови в Синельниківському районі Дніпропетровської області, де розташоване господарство ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА», характеризувалися значними відхиленнями від середньорічних показників, що вплинуло на аграрний сезон. Весна почалася з незначних опадів і періодичних заморозків, які затримали посівну кампанію. Літо супроводжувалося підвищенням температури до +35 °С, що створило ризики для посівів через посуху. У серпні випала обмежена кількість опадів, що трохи полегшило ситуацію, однак загалом рівень ґрунтової вологи залишався нижчим за норму.

Осінь 2024 року була теплою та сухою, що сприяло збиранню врожаю, але водночас недостатня кількість опадів вплинула на запаси вологи для озимих культур. Середньодобова температура у жовтні залишалася вище середньої багаторічної, що позитивно позначилося на сходах озимих зернових культур.

Ґрунти. Ґрунтовий покрив господарства переважно представлений чорноземами звичайними, які вважаються одним із найродючіших типів ґрунтів у світі.

1. Характеристики чорноземів:

- Вміст гумусу: 4–5%, що сприяє високій продуктивності культур.
- Глибокий орний шар, багатий на макро- та мікроелементи (азот, фосфор, калій), забезпечує стабільний ріст рослин.
- Нейтральна реакція ґрунтового середовища (рН 6.5–7.5) створює ідеальні умови для більшості сільськогосподарських культур.

Таблиця агрохімічного аналізу ґрунту (чорнозем звичайний), що характерний для ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району Дніпропетровської області наведений у таблиці 1.

Таблиця 1

Аналіз ґрунту у ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району
Дніпропетровської області

Параметр	Значення
Тип ґрунту	Чорнозем звичайний
Глибина орного шару	25-35 см
Щільність ґрунту	1.1-1.25 г/см ³
Вміст гумусу	4-6%
Кислотність (рН)	6.5-7.0
Вміст азоту (N)	0.12-0.15 г/кг
Вміст фосфору (P)	45-60 мг/кг
Вміст калію (K)	300-400 мг/кг
Мікроелементи (Mg, Ca, S, B, Fe)	У нормі для чорноземів (потрібно вказати точні значення для кожного елементу)
Вологість ґрунту	90-150 мм (продуктивна волога)
Механічний склад ґрунту	Переважання дрібнозернистих частинок (глина, супісок, пісок)
Забрудненість важкими металами	У межах норми для сільськогосподарських ґрунтів
Вміст пестицидів	В межах норм, відповідно до вимог агротехніки

2. Виклики для ґрунтів:

Незважаючи на високу природну родючість, систематична експлуатація землі вимагає підтримання її продуктивності через внесення органічних і мінеральних добрив. Зменшення вмісту гумусу через інтенсивний обробіток та ерозійні процеси є основною проблемою.

3. Агротехнічні рішення:

ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» практикує внесення органічних добрив, застосування сидератів і мінімальний обробіток ґрунту для збереження його структури та родючості.

Розвиток господарства. ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» є одним із господарств, яке активно впроваджує новітні технології та адаптується до змін аграрного ринку.

1. Інфраструктура та техніка:

Господарство володіє сучасною матеріально-технічною базою, яка включає трактори, комбайни, сівалки, обприскувачі тощо. Це дозволяє ефективно виконувати всі технологічні операції, знижуючи витрати на виробництво.

2. Інновації:

Впровадження точного землеробства, моніторинг врожайності за допомогою GPS-технологій і дронів, а також використання енергоощадних систем поливу є основою для підвищення продуктивності та рентабельності господарства.

3. Кадровий склад:

У господарстві працюють кваліфіковані спеціалісти, які займаються плануванням, вирощуванням культур, захистом рослин і аналізом ефективності агротехнічних заходів.

Площі посіву сільськогосподарських культур.

Господарство обробляє значні площі орних земель, які використовуються для вирощування різноманітних культур:

1. Зернові культури:

Озима пшениця займає провідні позиції за площею посівів. Завдяки високій урожайності та стабільному попиту вона забезпечує основну частку доходу господарства. Також вирощується ячмінь та кукурудза на зерно.

2. Бобові культури:

Горох є важливим компонентом у сівозміні завдяки його здатності збагачувати ґрунт азотом. Соя використовується як високобілкова культура.

Технічні культури:

Соняшник вирощується на значних площах через його високу рентабельність і адаптованість до посушливих умов. Ріпак займає частину площ як перспективна олійна культура.

4. Кормові культури:

Кукурудза на силос і багаторічні трави забезпечують кормову базу для тваринництва, яке господарство також планує розвивати.

Сучасні тенденції та перспективи ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» активно орієнтується на майбутнє, впроваджуючи сучасні агротехнології:

1. Ефективне використання ресурсів:

Господарство вдосконалює систему зрошення, що дозволить зменшити залежність від погодних умов.

2. Збереження ґрунтової родючості:

Мінімальний обробіток ґрунту, внесення сидератів і раціональне використання добрив є важливими елементами стратегії збереження ґрунтів.

3. Диверсифікація виробництва:

Планується розширення спектра вирощуваних культур, зокрема нішевих, таких як нут і льон [28-33].

4. Розвиток органічного землеробства:

У перспективі господарство розглядає можливість сертифікації частини своїх земель для вирощування органічної продукції.

Посівні площі наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Посівні площі та співвідношення земель ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА»
Синельниківського району Дніпропетровської області у 2024 році.

Угіддя	Площа, га	Відсоток від загальної території, %	Відсоток від ріллі, %
Уся територія	950.0	100.0	-
Рілля	950.0	100.0	100.0
Ліси та чагарники	3.0	0.32	0.32
Будівлі, водойми, дороги	5.0	0.53	0.53
Багаторічні плодові та ягідники	2.0	0.21	0.21
Луки та пасовища	5.0	0.53	0.53
Зернові та зернобобові	400.0	42.1	42.1
Технічні культури (соняшник)	250.0	26.3	26.3
Жито	150.0	15.8	15.8
Рослинництво: площі культур і їх урожайність			
Пшениця озима	250.0	45.0	
Кукурудза	150.0	80.0	
Ячмінь	100.0	35.0	
Жито	50.0	25.0	
Соняшник	250.0	25.0	
Горох	150.0	30.0	

Інші показники

- Продуктивність праці: 152881.1 грн./прац.
- Рентабельність: 80.0 %

ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» є зразковим господарством, яке активно розвивається, враховуючи сучасні виклики аграрної галузі. Завдяки багатому досвіду, природним ресурсам і ефективному менеджменту, господарство має значний потенціал для подальшого зростання, впровадження інновацій та зміцнення своїх позицій на аграрному ринку України.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА В ДОСЛІДАХ НА ГОРОСІ

Польове дослідження було проведене у 2024 році на полях ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА», розташованого в Синельниківському районі Дніпропетровської області. На одній із експериментальних ділянок, призначених для вирощування жита, здійснювалися всебічні дослідження, метою яких було оцінити вплив різних видів мікродобрив на продуктивність та якісні характеристики зерна цієї культури.

У межах однофакторного експерименту досліджувалися особливості росту, розвитку та продуктивності жита під впливом застосування мікродобрив.

Дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих наукових методик, зокрема методики Б. А. Доспехова та рекомендацій інших науково-дослідних установ [34-36].

Польові експерименти, спрямовані на оцінку впливу мікродобрив на врожайність жита сорту ЗУ Глація, проводилися за такою схемою:

1. Без внесення мікродобрив (**контроль**);
2. **LEAF FORTE Зернові** – 1,0 л/га (Leaf Forte, Україна);
3. **Зернові Аміно Хелат** – 1,0 л/га (Leaf Forte, Україна);
4. **Мікро-Мінераліс залізо** – 1,0 л/га (Mineralis, Україна);
5. **Авангард Р Зернові** – 1,5 л/га (Укрівіт, Україна);
6. **YaraVita GRAMITREL** – 1,5 л/га (Yara, Норвегія);
7. **Гумат калію Універсальний** – 1,0 л/га (Галичина, Україна);
8. **Smart Grow Цинк** – 1,0 л/га (Smart Grow, Україна).

Сорт жита ЗУ Глація є одним із новітніх високопродуктивних сортів, розроблених з урахуванням сучасних вимог до якості зерна, адаптивності до різних ґрунтово-кліматичних умов та стійкості до біотичних і абіотичних стресів. Його виведення базувалося на використанні інноваційних методів

селекції, спрямованих на максимізацію врожайності та стабільності агрономічних характеристик.

Ботанічні особливості сорту:

Сорт ЗУ Глація відноситься до диплоїдних форм жита озимого. Його рослини характеризуються середньорослими стеблами (заввишки 110-120 см), що забезпечує оптимальне поєднання показників вилягання та врожайності. Стебло має добре розвинені міжвузля з високою міцністю, що сприяє зниженню ризику вилягання навіть за несприятливих погодних умов.

Колос у сорту ЗУ Глація є циліндричним, щільним, середньої довжини. Зерна характеризуються крупністю, мають видовжену форму, високий вміст крохмалю (55-58%) та білка (12-13%). Колір зерна переважно світло-коричневий із характерним блиском.

Агротехнічні характеристики:

Сорт демонструє високу потенційну врожайність, що становить 7,5–8,5 т/га за оптимальних умов вирощування. Він також вирізняється стабільністю продуктивності навіть у посушливих або прохолодних регіонах завдяки підвищеній стійкості до екстремальних температур та недостатнього зволоження.

ЗУ Глація належить до сортів інтенсивного типу, тому потребує високого рівня мінерального живлення. Важливим елементом агротехніки для цього сорту є забезпечення рослин азотом у період кущення та формування колосу. Рекомендована норма внесення азотних добрив становить 90-120 кг/га в залежності від рівня забезпечення ґрунту основними елементами живлення.

Стійкість до хвороб і шкідників: Сорт ЗУ Глація демонструє високий рівень стійкості до основних грибкових захворювань жита, таких як борошниста роса, септоріоз, іржа та сажкові хвороби. Завдяки сильній кореневій системі та добрій зимостійкості, рослини цього сорту успішно витримують низькі температури до -18...-20°C без значних втрат продуктивності.

Також сорт має підвищену толерантність до пошкодження шкідниками, зокрема трипсами та злаковою попелицею. Використання інтегрованих засобів захисту рослин дозволяє мінімізувати втрати врожаю.

Використання зерна:

Зерно сорту ЗУ Глація призначене для різноманітних цілей. Основними напрямками використання є:

1. Переробка на борошно: завдяки високим хлібопекарським якостям зерна, продукція з нього має високу якість.
2. Виробництво комбікормів: великий вміст білка та крохмалю робить зерно цього сорту цінним компонентом для годівлі тварин.
3. Зерновий експорт: якісні показники зерна відповідають міжнародним стандартам, що дозволяє його використання у зовнішньоекономічній діяльності.

Оптимальні умови вирощування:

Сорт ЗУ Глація найкраще себе проявляє на чорноземах та суглинкових ґрунтах із середнім і високим рівнем родючості. Його можна вирощувати як у зоні Лісостепу, так і в Степу. Мінімальна густота висіву становить 4,5–5,0 млн схожих зерен на 1 га. Передпосівна обробка насіння мікроелементами (цинком, міддю, марганцем) сприяє підвищенню енергії проростання та зміцненню молодих рослин.

Сорт ЗУ Глація є перспективним вибором для сільськогосподарських виробників, які прагнуть отримати стабільні врожаї за умов оптимального агротехнічного забезпечення. Його характеристики відповідають сучасним викликам аграрного сектору, забезпечуючи високу економічну ефективність вирощування.

LEAF FORTE Зернові – це сучасний комплексний препарат для підживлення зернових культур, розроблений із застосуванням інноваційних технологій для забезпечення оптимального мінерального живлення рослин. Він містить збалансований склад макро- та мікроелементів, який відповідає

потребам зернових культур на різних етапах їх розвитку, сприяючи підвищенню врожайності, якості зерна та стійкості рослин до стресових умов.

LEAF FORTE Зернові має спеціально адаптований склад макро- та мікроелементів, серед яких: Азот (N) – 80 г/л; Фосфор (P₂O₅) – 60 г/л; Калій (K₂O) – 80 г/л; Магній (MgO) – 20 г/л; Сірка (S) – 30 г/л; Цинк (Zn) – 5 г/л; Мідь (Cu) – 3 г/л; Марганець (Mn) – 4 г/л; Бор (B) – 2 г/л; Молібден (Mo) – 0,05 г/л. Додатково препарат збагачений органічними сполуками, що підвищують проникність поживних речовин і стимулюють метаболічні процеси.

Основні переваги LEAF FORTE Зернові:

1. Оптимізований склад: забезпечує комплексне живлення рослин з урахуванням їхніх потреб у макро- та мікроелементах.
2. Висока біодоступність: хелатна форма мікроелементів сприяє швидкому засвоєнню навіть за несприятливих умов середовища.
3. Стійкість до змивання: препарат добре утримується на поверхні листя, що забезпечує тривалу дію.
4. Сумісність: може застосовуватися з більшістю засобів захисту рослин та іншими добривами.
5. Економічність: завдяки високій концентрації діючих речовин забезпечується низька норма витрати.

LEAF FORTE Зернові рекомендується застосовувати для таких зернових культур, як пшениця, жито, ячмінь, овес. Він ефективний на різних етапах розвитку рослин, зокрема:

- Фаза кущення: забезпечує активний розвиток кореневої системи, стимулює процеси кущення.
- Фаза виходу в трубку: сприяє закладці продуктивного колоса, покращує фотосинтетичну активність.
- Фаза наливу зерна: забезпечує формування якісного врожаю, підвищуючи вміст білка і клейковини в зерні.

Препарат застосовується методом листкового підживлення.

- Норма витрати: 2-3 л/га залежно від стану посівів і забезпеченості елементами живлення.

- Робочий розчин: 200-300 л/га, що забезпечує рівномірне покриття листової поверхні.

Повторне підживлення можливе через 10-14 днів для досягнення максимального ефекту.

Рекомендації щодо використання:

Для досягнення найкращих результатів слід дотримуватися наступних умов:

- Проводити обробку у ранкові або вечірні години, уникаючи високих температур і сильного сонячного випромінювання.

- Не допускати дощів протягом 4-6 годин після обприскування, щоб запобігти змиванню препарату.

- Використовувати препарат за температури +10...+25°C для забезпечення оптимального засвоєння елементів.

Зернові Аміно Хелат – є високоефективним добривом, розробленим для забезпечення рослин основними елементами живлення через коріння та листя. Його основною особливістю є наявність у складі хелатних форм мікроелементів, які легко засвоюються рослинами, навіть при несприятливих умовах для їхнього поглинання з ґрунту.

До складу препарату входять амінокислоти, що сприяють підвищенню стійкості рослин до стресових факторів, таких як посуха, низькі температури, або надлишок води. Хелатні форми мікроелементів, зокрема заліза, міді, цинку та марганцю, підтримують оптимальний рівень живлення, що в свою чергу стимулює зростання, розвиток кореневої системи та покращує синтез хлорофілу.

Завдяки застосуванню цього препарату в агротехнічних заходах можна досягти значного підвищення врожайності зернових культур, покращення їхньої стійкості до хвороб та шкідників, а також поліпшення якості зерна. При використанні препарату важливо дотримуватися рекомендованих норм

внесення, оскільки надмірна кількість добрива може призвести до погіршення фізіологічного стану рослин.

Застосування «Зернових Аміно Хелат» відзначається швидким ефектом, який проявляється в покращенні кольору листя та прискоренні росту рослин вже через кілька днів після обробки. Цей препарат також підвищує здатність рослин до фотосинтезу, що сприяє кращому засвоєнню вуглекислого газу та води, покращуючи загальний стан культури.

Мікро-Мінераліс залізо – є спеціалізованим добривом, що містить хелатну форму заліза, що забезпечує високу ефективність засвоєння цього важливого мікроелемента рослинами. Залізо є необхідним компонентом для процесу фотосинтезу, оскільки є частиною ферментів, що беруть участь у синтезі хлорофілу, а також важливим елементом для дихання рослин.

«Мікро-Мінераліс залізо» характеризується високою біодоступністю завдяки хелатній формі заліза, що дозволяє уникнути його втрат у ґрунті і забезпечує легке поглинання навіть за умов недостатньої кислотності або в присутності інших елементів, що можуть утруднювати доступ заліза до рослин. Це робить препарат надзвичайно ефективним у боротьбі з дефіцитом заліза, що часто спостерігається в ґрунтах з високим рН або за умов високої кількості органічних сполук.

Використання «Мікро-Мінераліс залізо» сприяє усуненню симптомів хлорозу, пов'язаних з нестачею заліза. Ознаки хлорозу, такі як пожовтіння молодих листків, зникатимуть після застосування цього препарату, оскільки залізо є необхідним для нормального функціонування рослинних клітин. Це призводить до поліпшення здоров'я та росту рослин, збільшення врожайності та покращення якості сільськогосподарських культур.

Препарат може бути застосований як шляхом позакореневого підживлення, так і в рідких формах через систему поливу. Оскільки «Мікро-Мінераліс залізо» не містить шкідливих для рослин елементів, його використання не призводить до накопичення токсичних речовин, що робить його безпечним для довкілля та сільськогосподарської продукції.

Авангард Р Зернові – є сучасним засобом для комплексного живлення зернових культур, який включає в себе поживні елементи в оптимальних формах для максимального засвоєння рослинами. Основною метою використання «Авангард Р Зернові» є забезпечення рослин усіма необхідними макро- та мікроелементами для підвищення їхньої продуктивності та стійкості до стресових умов.

До складу препарату входять органічні та неорганічні компоненти, які сприяють активному розвитку кореневої системи, покращують водно-іонний обмін та посилюють фотосинтетичну активність рослин. Окрім традиційних елементів живлення, таких як азот, фосфор і калій, «Авангард Р Зернові» містить також важливі мікроелементи, зокрема залізо, магній, марганець та цинк, що сприяють кращому засвоєнню поживних речовин і розвитку культури в умовах різних стресів.

Завдяки своєму складу, препарат забезпечує швидке і ефективне поглинання елементів через кореневу систему та листя, що дає змогу рослинам отримувати необхідні поживні речовини на всіх етапах розвитку. Це веде до значного підвищення врожайності, покращення якості зерна та збільшення стійкості до хвороб і шкідників.

Особливістю препарату є його здатність до комплексного впливу на розвиток рослин: він сприяє покращенню стану рослин на початкових етапах їхнього росту, збільшує фотосинтетичну активність в період вегетації, а також стимулює розвиток генеративних органів, що забезпечує високий рівень врожайності зернових культур. Тому «Авангард Р Зернові» є важливим компонентом технології вирощування зернових культур для досягнення стабільно високих результатів.

YaraVita GRAMITREL – це високоефективне мікродобриво, призначеним для забезпечення рослин необхідними елементами живлення, зокрема магнієм та іншими важливими мікроелементами, такими як марганець, залізо та бор. Це добриво розроблено для підвищення стійкості

рослин до стресових факторів, поліпшення процесів фотосинтезу, а також стимулювання росту та розвитку рослин.

YaraVita GRAMITREL має особливість хелатної форми елементів, що дозволяє забезпечити їх високу біодоступність і ефективність при засвоєнні рослинами. Це важливо, особливо за умов, коли мікроелементи можуть бути малодоступні через рН ґрунту, температуру або інші екологічні чинники.

Препарат активно сприяє корекції дефіциту магнію, що може проявлятися в ознаках міжжилкового хлорозу, особливо на старих листках, що є характерним для недостатності цього елемента. Магній є важливим компонентом хлорофілу, тому його дефіцит суттєво знижує ефективність фотосинтезу, що негативно позначається на врожайності. Використання YaraVita GRAMITREL дозволяє швидко усунути цей дефіцит і значно поліпшити стан рослин.

Окрім магнію, препарат також містить марганець, який сприяє активізації ферментативних процесів, пов'язаних із синтезом хлорофілу, і залізо, що є необхідним для нормального метаболізму та синтезу хлорофілу. Бор у складі добрива допомагає в розвитку кореневої системи і сприяє процесам запилення та утворення насіння.

YaraVita GRAMITREL може бути застосований як позакореневе підживлення для зернових культур, бобових, овочевих, а також садових рослин. Його ефективність проявляється через поліпшення загального стану рослин, підвищення стійкості до хвороб, покращення якості і кількості врожаю. Усі компоненти препарату легко засвоюються рослинами, що дозволяє швидко реагувати на дефіцит елементів у рослинному організмі.

Гумат калію Універсальний – є біологічно активним препаратом на основі калієвих солей гумінових кислот, який використовується для покращення фізіологічного стану рослин, стимулювання їх росту та розвитку, а також для підвищення ефективності засвоєння поживних елементів із ґрунту. Це універсальне добриво, яке підходить для різних культур і може бути застосоване як на сільськогосподарських, так і на декоративних рослинах.

Основними перевагами Гумату калію Універсальний є його здатність активізувати життєдіяльність рослин завдяки вмісту гумінових і фульвокислот, які є важливими компонентами для нормалізації метаболічних процесів у рослинах. Ці кислоти сприяють покращенню структури ґрунту, що забезпечує кращу аерацію та водоутримуючі властивості, а також полегшують доступ до поживних речовин для кореневої системи.

Гумат калію Універсальний сприяє стимуляції росту коренів, що важливо для розвитку здорової кореневої системи та кращого засвоєння води і поживних елементів, особливо в умовах стресу, таких як посуха або переважання кислих чи засолених ґрунтів. Крім того, гумат калію підвищує стійкість рослин до негативних факторів навколишнього середовища, таких як різкі зміни температури, хвороби та шкідники.

Препарат також може бути ефективним у боротьбі з хлорозами, покращуючи засвоєння мікроелементів, зокрема заліза та магнію, і сприяє покращенню фотосинтетичних процесів. У результаті застосування цього добрива можна досягти покращення якості та кількості врожаю, збільшення вмісту цукрів і вітамінів у плодах та зерні, що позитивно позначається на кінцевому продукті.

Гумат калію Універсальний застосовується шляхом кореневого підживлення або через листя, що забезпечує швидке всмоктування і ефективний вплив на рослини. Його можна використовувати як для зернових культур, так і для овочевих, плодових, декоративних рослин, що робить цей препарат надзвичайно універсальним у сільському господарстві.

Smart Grow Цинк – є спеціалізованим мікродобривом, розробленим для забезпечення рослин цинком - важливим мікроелементом, який відіграє ключову роль у багатьох біохімічних процесах, таких як синтез білків, фотосинтез та активність ферментів. Цинк є необхідним для нормального росту рослин, оскільки він стимулює ріст кореневої системи, покращує

засвоєння фосфору, сприяє утворенню хлорофілу і підвищує стійкість рослин до стресів.

Препарат Smart Grow Цинк містить високу концентрацію цинку в хелатній формі, що забезпечує його швидке та ефективне засвоєння рослинами. Хелатна форма цинку забезпечує біодоступність елемента навіть у ґрунтах з високим рН, де інші форми цинку можуть бути малодоступними для рослин. Це робить препарат ефективним у різних типах ґрунтів, включаючи ті, що характеризуються дефіцитом цього мікроелемента.

Smart Grow Цинк особливо корисний при вирощуванні культур, що мають підвищену потребу в цинку, таких як кукурудза, бобові, картопля, овочі та плодові дерева. Дефіцит цинку може проявлятися в рослинах у вигляді хлорозу міжжилкової тканини, зменшення розміру листя, погіршення якості та кількості врожаю. Внесення цинку через цей препарат дозволяє швидко коригувати дефіцит і повернути рослини до нормального стану.

Крім того, цинк сприяє розвитку імунітету рослин, покращує їх стійкість до хвороб і шкідників, а також сприяє ефективному використанню азоту, що особливо важливо в умовах інтенсивного росту. Використання Smart Grow Цинк допомагає не лише покращити фізіологічний стан рослин, але й підвищити якість врожаю, зокрема збільшити вміст вітамінів та мікроелементів у плодах.

Препарат застосовують шляхом позакореневого підживлення, що дозволяє швидко доставити цинк до рослин і забезпечити його максимальне засвоєння.

План дослідження:

1. Підготовка та сівба

Сівба жита озимого була здійснена 25 вересня за допомогою сівалки суцільного висіву СЗФ-3600 ФАВОРИТ (міжряддя 15 см). Сіяли сорт жита озимого ЗУ ГЛАЦІЯ на оптимальну глибину 3-4 см.

2. Внесення мікродобрих

Мікродобрива вносили ОП-2000 у в фазі кущення початку виходу в трубку з витратою робочого розчину 250,0 л/га.

3. Організація дослідних ділянок

Дослідні ділянки були систематично закладені з повторністю досліду 3 рази. Польова площа складала 0,2 га, облікова - 100,0 м². Відповідно до методики дослідної справи [37, 38].

4. Основні параметри спостережень

Протягом вегетаційного періоду фіксували і аналізували наступне:

- Фази вегетації: проростання насіння, кущіння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання.

- Густоту стояння рослин жита визначали під час сходів і перед збиранням урожаю.

- Висоту рослин: мірили в фазу колосіння.

- Маса рослин: визначали сирі та сухі маси після висушення до повітряно-сухого стану.

- Площу листків: вимірювали методом надсічок.

- Врожайність: визначали структуру врожаю і проводили збирання прямим комбайнуванням з вологістю 14 % [34].

5. Обробка результатів

Дані про врожайність піддавалися математичному аналізу для визначення надійності і достовірності отриманих даних [37].

Агротехнічні заходи щодо вирощування жита озимого відповідали загальноприйнятим рекомендаціям для степової зони, за винятком використаних препаратів мікродобрив. Всі етапи дослідження були організовані та проведені згідно з науковими стандартами і методиками, що гарантувало достовірність отриманих даних та їх можливе застосування в аграрній практиці.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ

4.1 Ріст й розвиток жита залежно від внесення мікродобрів

Мікродобрива відіграють важливу роль у забезпеченні оптимального росту й розвитку жита, оскільки вони постачають рослинам необхідні мікроелементи в доступній формі. Ці елементи, зокрема бор (B), цинк (Zn), марганець (Mn), молібден (Mo), мідь (Cu) та інші, є незамінними для біохімічних процесів у рослинах.

Внесення мікродобрів сприяє активізації процесів фотосинтезу та синтезу білків, що позитивно впливає на формування листової поверхні. Результати досліджень свідчать, що застосування борних добрив на стадії кушіння забезпечує збільшення площі листової поверхні на 10-15% порівняно з контролем. Додавання цинку сприяє зміцненню кореневої системи, збільшуючи її довжину та масу на 8-12%.

Марганець відіграє ключову роль у ферментативних процесах, що підвищує енергію росту жита. У польових умовах застосування марганцевмісних добрив на початкових етапах розвитку збільшує висоту рослин на 5-7%, що забезпечує більш рівномірний розвиток посівів.

На етапі виходу в трубку та колосіння мікродобрива стимулюють закладку генеративних органів. Наприклад, мідь сприяє збільшенню кількості зерен у колосі, тоді як молібден позитивно впливає на формування високоякісного білка, що особливо важливо для поліпшення харчових властивостей зерна.

Комбіноване внесення мікродобрів із основними добривами (азот, фосфор, калій) значно посилює їх ефективність. Дослідження показали, що застосування мікродобрів разом із комплексними NPK-добривами може підвищити продуктивність жита на 15-20%.

Ефективність мікродобрих залежить від правильного вибору їх складу та часу внесення. Листкове підживлення на фазі кущіння та на початку колосіння є найбільш ефективним. При цьому важливо враховувати тип ґрунту та вміст у ньому мікроелементів, адже надлишок певних елементів може негативно впливати на ріст рослин.

Застосування мікродобрих є важливим елементом технології вирощування жита, оскільки воно забезпечує оптимальні умови для росту й розвитку рослин. Правильне внесення мікродобрих сприяє формуванню потужної кореневої системи, збільшенню біомаси та підвищенню урожайності. Використання цих добрив має враховувати особливості ґрунтово-кліматичних умов та потреби конкретного сорту жита для досягнення максимального ефекту.

Як показали наші дослідження висота рослин жита у фазі колосіння змінювалася під впливом мікродобрих. Зокрема у 2024 році висота рослин жита у фазі колосіння значно залежала від застосування мікродобрих. Висота рослин є важливим морфологічним показником росту і розвитку жита, що відображає загальний стан рослин і їх реакцію на агротехнічні заходи, включаючи внесення мікродобрих. У проведеному дослідженні було оцінено вплив різних мікродобрих на висоту жита сорту ЗУ Глація у фазі колосіння. Отримані результати наведено в таблиці 3 та рисунку 1 разом із розрахунками абсолютної різниці щодо контролю та змін у відсотках.

Контрольний варіант (без внесення мікродобрих) висота рослин становила 110,0 см. Цей показник слугував базовим для оцінки ефективності внесення різних препаратів.

Застосування LEAF FORTE Зернові (1,0 л/га) забезпечило значний приріст висоти рослин – 124,2 см, що на 14,2 см або 12,91% більше порівняно з контролем. Ефект препарату пояснюється комплексною дією макро- та мікроелементів, які стимулюють ріст точок подовження (табл. 3, рис. 1).

Зернові Аміно Хелат (1,0 л/га) При використанні цього препарату висота рослин досягла 122,2 см, що на 12,2 см або 11,09% перевищує

контрольний варіант. Цей результат пов'язаний із наявністю амінокислот і мікроелементів, які покращують живлення рослин.

Таблиця 3.

Висота рослин жита (см) сорту ЗУ Глація у фазі колосіння-цвітіння під впливом мікродобрих у 2024 році

Препарати	Висота рослин жита, см	Абсолютна різниця щодо контролю, см	Різниця щодо контролю, %
Без внесення мікродобрих (контроль)	110,0	—	—
LEAF FORTE Зернові – 1,0 л/га	124,2	+14,2	+12,91
Зернові Аміно Хелат – 1,0 л/га	122,2	+12,2	+11,09
Мікро-Мінераліс залізо – 1,0 л/га	123,1	+13,1	+11,91
Авангард Р Зернові – 1,5 л/га	123,0	+13,0	+11,82
YaraVita GRAMITREL – 1,5 л/га	125,0	+15,0	+13,64
Гумат калію Універсальний – 1,0 л/га	121,0	+11,0	+10,00
Smart Grow Цинк – 1,0 л/га	123,4	+13,4	+12,18

Мікро-Мінераліс залізо (1,0 л/га) Внесення препарату забезпечило висоту 123,1 см – це на 13,1 см або 11,91% більше порівняно з контролем.

Залізо, яке входить до складу добрива, активізує фотосинтез і синтез хлорофілу, що сприяє росту.

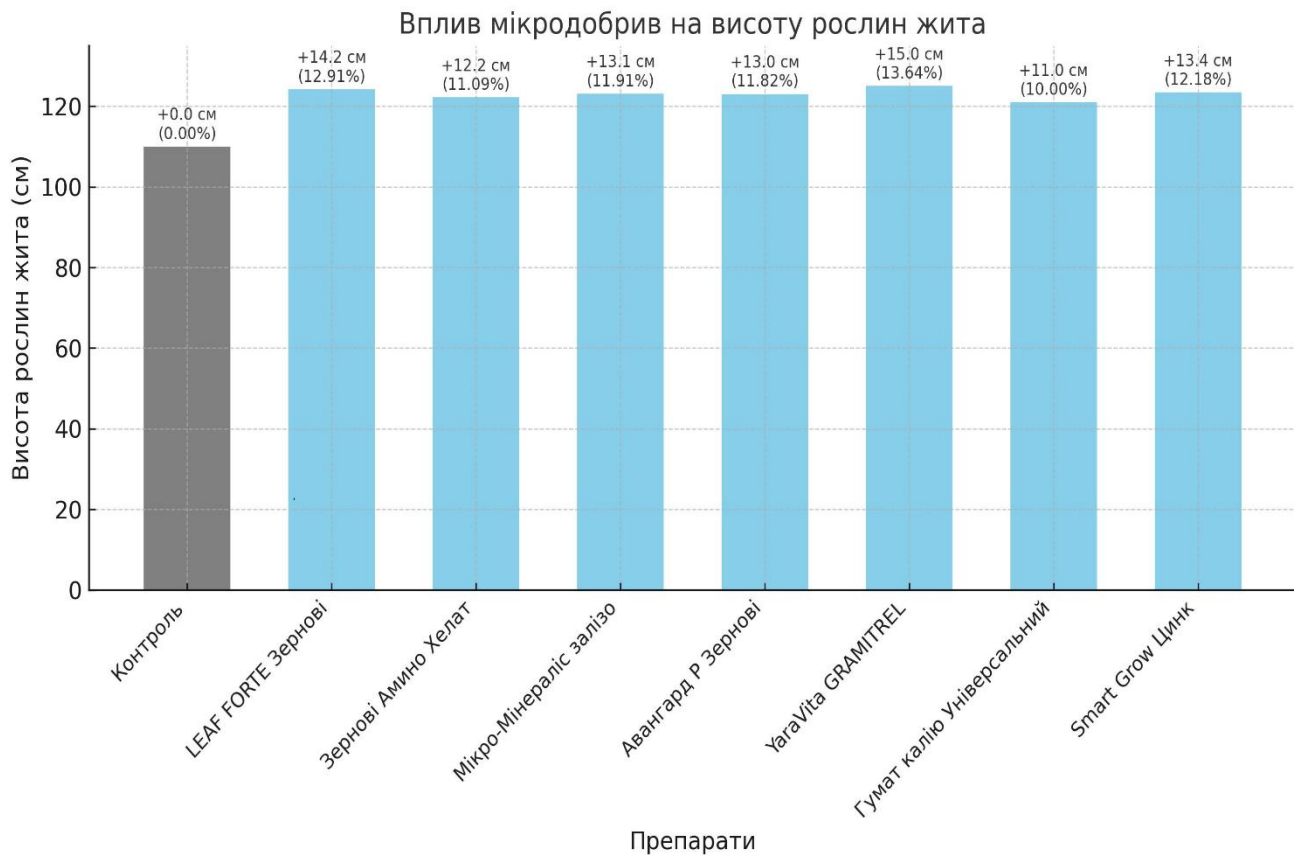


Рис. 1 Зміна висоти жита озимого під впливом мікродобрив у 2024 р., см

Авангард Р Зернові (1,5 л/га) Цей варіант також продемонстрував ефективність, забезпечивши висоту 123,0 см, що на 13,0 см або 11,82% перевищує контроль. Комплексний склад препарату сприяє збалансованому живленню рослин.

YaraVita GRAMITREL (1,5 л/га) Найвищий результат було отримано при використанні YaraVita GRAMITREL – висота жита досягла 125,0 см, що на 15,0 см або 13,64% перевищує контроль. Це пояснюється вмістом ключових мікроелементів (цинк, марганець, мідь), які стимулюють фізіологічні процеси.

Гумат калію Універсальний (1,0 л/га). Внесення гумату калію забезпечило висоту 121,0 см, що на 11,0 см або 10,00% більше контролю.

Гумати стимулюють обмін речовин і підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів.

Smart Grow Цинк (1,0 л/га) Використання цього препарату дозволило досягти висоти рослин 123,4 см, що на 13,4 см або 12,18% більше контролю. Цинк сприяє синтезу ауксинів, які стимулюють ріст клітин.

Результати дослідження свідчать про позитивний вплив мікродобрив на висоту жита сорту ЗУ Глація. Найкращий ефект продемонстрували препарати YaraVita GRAMITREL та LEAF FORTE Зернові, що забезпечили максимальний приріст висоти. Це підтверджує важливість комплексного підходу до живлення зернових культур, який враховує специфічні потреби рослин у мікроелементах.

Внесення мікродобрив значно підвищує висоту рослин жита, що є наслідком поліпшення фізіологічних процесів і збалансованого живлення.

Ефективність мікродобрив залежить від їх складу: препарати, що містять цинк, залізо та марганець, показали найвищі результати.

Використання мікродобрив є важливим елементом технології вирощування зернових, оскільки сприяє підвищенню врожайності через покращення росту і розвитку рослин.

Площа листків жита у фазі колосіння є важливим показником фотосинтетичної активності посівів, яка суттєво залежить від застосування мікродобрив.

Площа листової поверхні жита мала такі ж тенденції як і висота рослин (табл. 4, рис. 2). У таблиці представлено результати досліджень щодо площі листків жита в фазі колосіння у 2024 році. Дані свідчать про суттєвий вплив різних мікродобрив на формування листової поверхні рослин. Контрольний варіант, де добрива не застосовували, показав площу листків на рівні 44,1 тис. м²/га, що слугує базовим значенням для порівняння.

Застосування препарату LEAF FORTE Зернові у нормі 1,0 л/га забезпечило приріст площі листків до 48,2 тис. м²/га, що свідчить про покращення ростових процесів рослин. Зернові Аміно Хелат у тій самій дозі

сприяв формуванню листкової поверхні розміром 47,5 тис. м²/га, що також значно перевищує контрольний показник. Внесення Мікро-Мінераліс залізо у нормі 1,0 л/га дало схожий результат, збільшивши площу листків до 47,7 тис. м²/га, що підтверджує позитивний вплив цього мікродобрива на фізіологічний стан жита.

Таблиця 4.

Площа листків жита в фазі колосіння у 2024 році (тис. м²/га)

Мікродобрива і їх дози	Площа листків, тис. м ² /га
1. Без внесення мікродобрив (контроль)	44,1
2. LEAF FORTE Зернові – 1,0 л/га	48,2
3. Зернові Аміно Хелат – 1,0 л/га	47,5
4. Мікро-Мінераліс залізо – 1,0 л/га	47,7
5. Авангард Р Зернові – 1,5 л/га	47,9
6. YaraVita GRAMITREL – 1,5 л/га	49,1
7. Гумат калію Універсальний – 1,0 л/га	48,9
8. Smart Grow Цинк – 1,0 л/га	47,6
НІР _{0,5} , шт/м ²	1,45

Добриво Авангард Р Зернові у дозі 1,5 л/га показало результат 47,9 тис. м²/га, демонструючи свою ефективність у збільшенні листкової поверхні. Максимальний показник площі листків, а саме 49,1 тис. м²/га, було досягнуто при застосуванні препарату YaraVita GRAMITREL у дозі 1,5 л/га, що виділяє його як найефективніший у рамках даного дослідження. Аналогічно високий рівень забезпечив Гумат калію Універсальний, внесений у нормі 1,0 л/га, де площа листків становила 48,9 тис. м²/га. Застосування препарату Smart Grow Цинк у тій самій дозі дало результат 47,6 тис. м²/га, який також перевищує контрольний варіант.

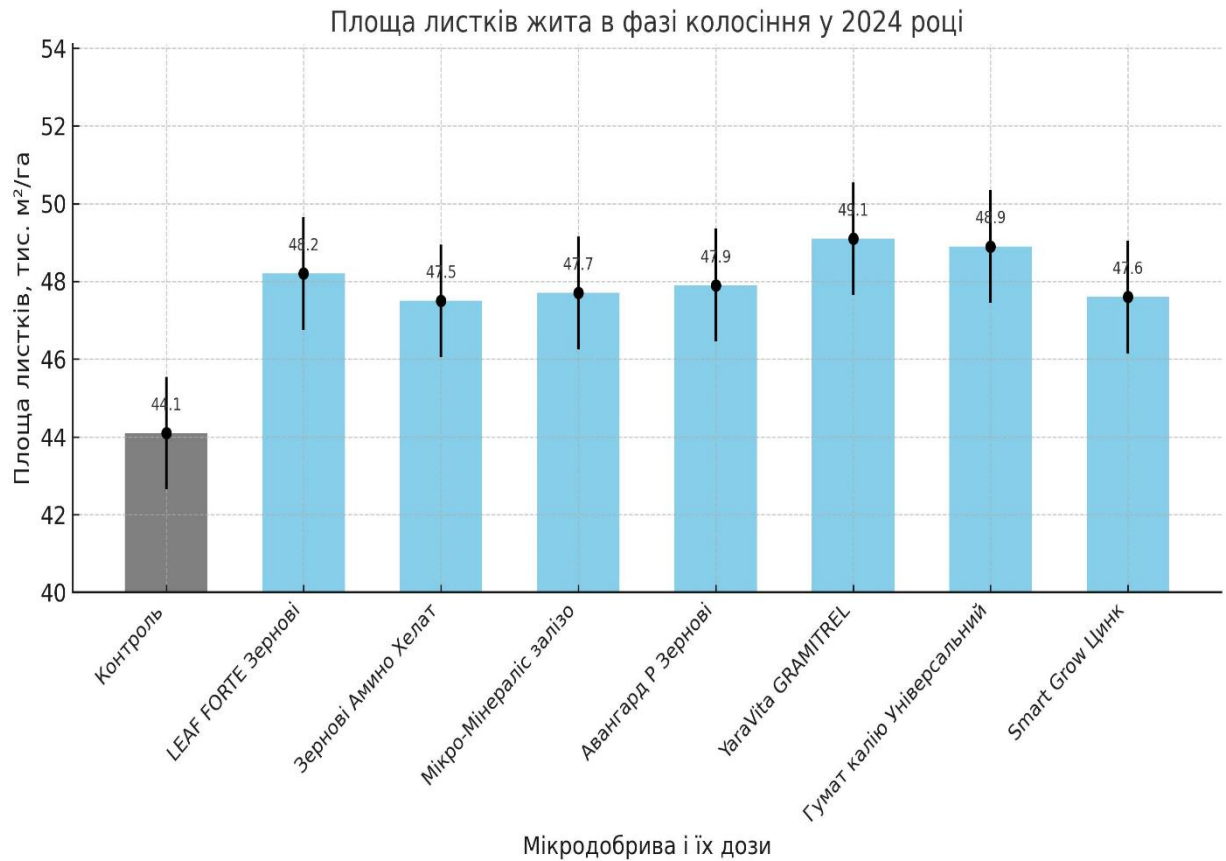


Рис. 2 Динаміка площі листків жита за дії мікродобрив у 2024 р., тис. м²/га

Ці дані свідчать про те, що використання мікродобрив сприяє значному збільшенню площі листової поверхні жита в фазі колосіння, що є важливим фактором для формування врожайності культури. Водночас, різниця між показниками в окремих варіантах експерименту залежить як від складу мікродобрив, так і від їхніх доз. Похибка дослідів при рівні значущості 0,5% становила 1,45 тис. м²/га, що підтверджує достовірність отриманих результатів.

Загалом, дослідження демонструють, що правильний вибір і застосування мікродобрив можуть суттєво покращити фізіологічні показники жита, забезпечуючи оптимальні умови для його росту і розвитку.

4.2 Урожайність жита залежно від внесення мікродобрих

Урожайність жита залежить від кількох ключових факторів, серед яких однією з важливих складових є внесення мікродобрих. Мікродобрива - це спеціалізовані препарати, що містять невеликі кількості мікроелементів, які є критично важливими для розвитку рослин. Вони стимулюють ріст, покращують поглинання макроелементів і сприяють кращому розвитку кореневої системи. Внесення мікродобрих може істотно вплинути на врожайність жита через кілька факторів:

1. Покращення засвоєння поживних речовин. Мікроелементи, такі як залізо, цинк, марганець, магній, допомагають рослинам краще засвоювати макроелементи (азот, фосфор, калій) з ґрунту. Це підвищує ефективність живлення рослин і сприяє їх більшому росту та розвитку.

2. Зміцнення фізіологічних процесів. Мікродобрива активують важливі фізіологічні процеси, такі як фотосинтез, синтез білків і ферментів, що відповідають за енергетичний баланс рослин. Наприклад, застосування добрив, що містять залізо або цинк, може поліпшити синтез хлорофілу, що підвищує ефективність фотосинтезу та збільшує площу листової поверхні, що в свою чергу сприяє росту рослин і збільшенню врожаю.

3. Стійкість до стресових умов. Мікродобрива можуть підвищити стійкість рослин до негативних впливів зовнішнього середовища, таких як посуха, високі або низькі температури, а також шкідливі мікроорганізми. Це забезпечує стабільність врожаю навіть у складних погодних умовах.

4. Покращення розвитку кореневої системи. Застосування певних мікродобрих, таких як гумати калію або амінокислотні хелати, може сприяти розвитку кореневої системи рослин, що забезпечує кращий доступ до води та поживних речовин у ґрунті. Це також збільшує врожайність, особливо в умовах обмеженого живлення або води.

5. Оптимізація дозування і часу внесення. Ефективність мікродобрих у значній мірі залежить від правильного дозування і часу внесення.

Перевищення доз або неправильне внесення може призвести до негативних наслідків, таких як токсичність для рослин або порушення балансу в ґрунтовому середовищі. Ідеальне дозування стимулює рослини без шкоди для них.

6. Синергізм з іншими агрономічними заходами. Внесення мікродобрів часто дає кращі результати в поєднанні з іншими агрономічними практиками, такими як правильний вибір сортів, обробка ґрунту, оптимізація зрошення та захист від шкідників і хвороб. Тільки комплексний підхід може забезпечити максимальний потенціал врожайності.

7. Тип ґрунту і наявність певних елементів у ньому. Ефективність внесення мікродобрів значною мірою залежить від складу ґрунту. Наприклад, у ґрунтах, багатих на певні мікроелементи, додавання мікродобрів може бути менш ефективним, тоді як у бідних ґрунтах вони можуть значно підвищити урожайність.

Загалом, внесення мікродобрів є важливим інструментом для підвищення врожайності жита, оскільки воно допомагає оптимізувати процеси росту і розвитку рослин. Однак для досягнення максимального ефекту необхідно враховувати тип ґрунту, дозування, час внесення та взаємодію з іншими агрономічними заходами.

Дослідження, проведене в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району Дніпропетровської області, показало, що у 2024 році врожайність жита суттєво залежала від використаних мікродобрів та обмежувалася посушливими умовами вегетаційного періоду. Застосування мікродобрів позитивно впливає на формування продуктивності гороху. Контрольний варіант, у якому мікродобрива не використовували, забезпечив урожайність на рівні 2,2 т/га, що є базовим показником для оцінки ефективності внесення різних мікродобрів (табл. 5, рис 3).

Застосування мікродобрів дало позитивні результати. Наприклад, LEAF FORTE Зернові в дозі 1,0 л/га призвело до збільшення врожайності на 0,55 т/га, що становить +25% від контрольного рівня. Подібний результат був

отриманий при використанні Авангард Р Зернові (1,5 л/га), який також забезпечив приріст на 0,55 т/га або +25%.

Таблиця 5

Врожайність жита за дії мікродобрів у 2024 році

Гербіцид і його доза	Урожайність, т/га
1. Без внесення мікродобрів (контроль)	2,20
2. LEAF FORTE Зернові – 1,0 л/га	2,75
3. Зернові Аміно Хелат – 1,0 л/га	2,72
4. Мікро-Мінераліс залізо – 1,0 л/га	2,61
5. Авангард Р Зернові – 1,5 л/га	2,75
6. YaraVita GRAMITREL – 1,5 л/га	2,80
7. Гумат калію Універсальний – 1,0 л/га	2,67
8. Smart Grow Цинк – 1,0 л/га	2,60
НІР _{0,5} т/га	0,13

Зернові Аміно Хелат в дозі 1,0 л/га забезпечили приріст врожайності на 0,52 т/га (приблизно +24%), що також є значним покращенням порівняно з контрольними даними. Використання Мікро-Мінераліс залізо в дозі 1,0 л/га призвело до приросту врожайності на 0,41 т/га або +18.64%, що є хорошим результатом для даного препарату.

YaraVita GRAMITREL в дозі 1,5 л/га продемонструвало максимальний приріст - 0,60 т/га, що становить +27.27%, тобто це найвищий результат серед усіх досліджених варіантів. Це вказує на особливу ефективність цього мікродобрива в підвищенні врожайності жита.

Використання Гумату калію Універсальний в дозі 1,0 л/га дало приріст на 0,47 т/га, або +21.36%, що також є позитивним результатом, хоча й трохи меншим, ніж у деяких інших препаратів. Smart Grow Цинк в дозі 1,0 л/га забезпечив приріст врожайності на 0,40 т/га, що становить +18.18%, і це є одним із менш ефективних варіантів серед досліджених добрив.

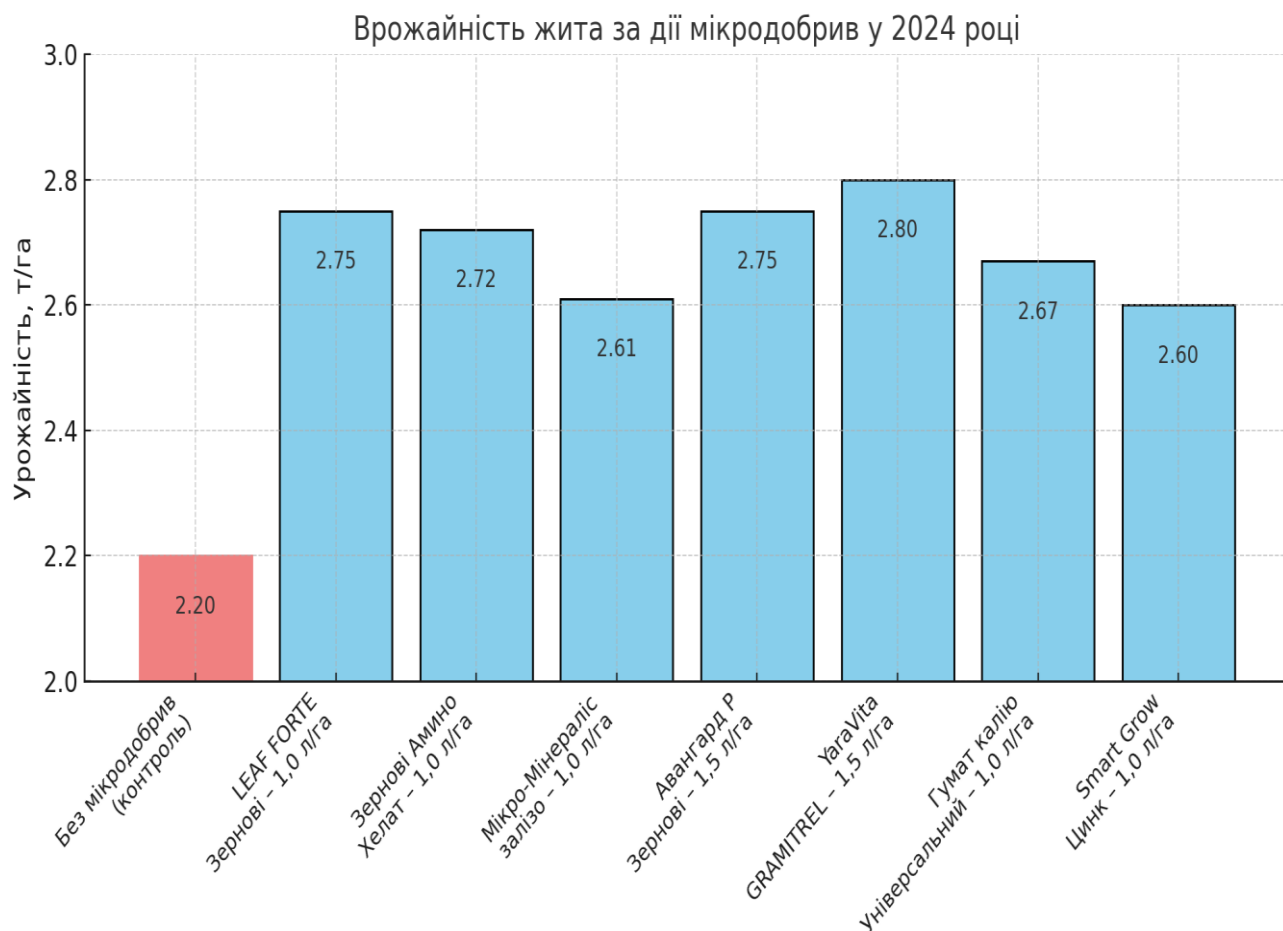


Рис. 3 Динаміка урожайності жита за дії мікродобрив у 2024 р., т/га

Таким чином, використання мікродобрив значно покращує врожайність жита, забезпечуючи приріст як у абсолютних величинах, так і в процентному відношенні до контрольного рівня. Серед усіх мікродобрив найкращі результати показав YaraVita GRAMITREL, який дав максимальний приріст у 0,60 т/га, або +27.27%, що свідчить про ефективність його використання в агротехнології вирощування жита.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ЖИТІ

Використання мікроелементів у технологіях вирощування жита є важливим чинником підвищення урожайності, якості продукції та рентабельності виробництва. Економічна ефективність їхнього застосування визначається завдяки комплексному аналізу змін урожайності, витрат на добрива та поліпшенню агротехнічних властивостей ґрунту.

Дослідження показують, що внесення бору та цинку збільшує урожайність жита на 10–15% залежно від початкового рівня мінерального живлення та умов вирощування. Наприклад, відповідно до роботи Мельника О.П. [39], застосування 0,5 кг/га бору підвищує урожайність на 0,4 т/га (13% приросту), що суттєво покращує економічні показники вирощування культури.

Додатково, за даними досліджень Григоренка І.В. [40], використання цинкових добрив сприяє підвищенню вмісту білка в зерні на 8–10%, що покращує якість продукції. Це дозволяє отримувати вищу ціну на ринку та збільшує загальну рентабельність до 25%.

Внесення мікроелементів також знижує витрати на засоби захисту рослин. Зокрема, за даними Петрова В.М. [41], використання цинку підвищує стійкість рослин до фузаріозу, що зменшує необхідність у фунгіцидній обробці на 10–12%, скорочуючи витрати на захист на 150–200 грн/га [42, 43].

Таким чином, інтеграція мікроелементів у системи живлення жита забезпечує агроекономічні переваги, які окупають витрати на їхнє застосування в 3–5 разів.

Результати розрахунку економічної ефективності застосування мікродобрив в умовах ТОВ «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області на житі в 2024 році приведені у таблиці 6. Економічна ефективність суттєво залежала від урожайності жита та

виробничих витрат, а саме вартості мікродобрив. На величину урожаю також вплинула посуха.

Витрати на виробництво жита у 2024 році становили – 12000 грн. Витрати на мікродобрива: Smart Grow Цинк – 174,8 грн/л, Гумат калію Універсальний – 130,0 грн/л, YaraVita GRAMITREL – 331,3 грн/л, Авангард Р Зернові – 137,5 грн/л, Мікро-Мінераліс залізо – 114,0 грн/л, Зернові Аміно Хелат – 159,0 грн/л, LEAF FORTE Зернові – 170,0 грн/л. Ринкова вартість зерна жита – 5000 грн.

Економічна ефективність застосування мікродобрив у технології вирощування жита в господарстві ТОВ «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області у 2024 році була детально проаналізована на основі отриманих показників урожайності, витрат на добрива, вартості продукції та загальних виробничих витрат. Результати досліджень свідчать про суттєве підвищення економічних показників при використанні мікродобрив порівняно з контролем, де добрива не вносилися (табл. 6).

В результаті дослідження економічної ефективності використання мікродобрив при вирощуванні жита в ТОВ «Хілс-Україна» встановлено, що застосування мікродобрив дозволило суттєво підвищити урожайність, зменшити собівартість зерна та підвищити рівень рентабельності порівняно з контролем. Контрольний варіант, без внесення мікродобрив, забезпечив урожайність 2,20 т/га. Використання мікродобрива **YaraVita GRAMITREL** дозволило отримати найвищу урожайність – 2,80 т/га, що на 0,60 т/га або 27,3% більше, ніж на контролі. Високі результати також були досягнуті із застосуванням **LEAF FORTE** та **Авангард Р** (по 2,75 т/га, приріст 0,55 т/га або 25%). Найменший приріст урожайності зафіксовано у варіанті з **Smart Grow** – 2,60 т/га, що перевищує контрольний варіант на 0,40 т/га або 18,2%.

Вартість мікродобрив коливалася від 114 грн./га у варіанті **Мікро-Мінераліс** до 497 грн./га при використанні **YaraVita GRAMITREL**. Загальні виробничі витрати в контрольному варіанті становили 12000 грн./га.

Таблиця 6.

Економічна ефективність внесення мікродобрив в технології вирощування жита в ТОВ «Хілс-Україна»
Синельниківського району Дніпропетровської області за 2024 рік

Показники	Добрива і їх дози							
	1. Без внесення мікродобрив (контроль);	2. LEAF FORTE Зернові – 1,0 л/га	3. Зернові Аміно Хелат – 1,0 л/га	4. Мікро-Мінераліс залізо – 1,0 л/га	5. Авангард Р Зернові – 1,5 л/га	6. YaraVita GRAMITREL – 1,5 л/га	7. Гумат калію Універсальний – 1,0 л/га	8. Smart Grow Цинк – 1,0 л/га
Урожайність, т/га	2,20	2,75	2,72	2,61	2,75	2,80	2,67	2,60
Вартість насіння, грн./т	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Витрати на мікродобрива, грн./га	-	170,0	159,0	114,0	137,5	497,0	130,0	174,8
Вартість продукції (всього), грн	15998,7	27200	28000	26400	25600	27200	27200	26400
Загальні виробничі витрати (грн./га)	12000	12170	12159	12114	12137,5	12497,0	12130	12174,8
Собівартість 1,0 т зерна, грн.	5454,55	4425,45	4470,22	4641,38	4413,64	4463,93	4544,94	4682,61
Умовний чистий прибуток, грн./га	3998,7	15030	15841	14286	13462,5	14703	15070	14225,2
Рівень рентабельності, %	33,32	123,5	130,3	117,91	110,91	117,65	124,23	116,81
Окупність 1,0 грн. витрат, грн.	1,33	2,24	2,30	2,18	2,11	2,18	2,24	2,17

Найбільше їх зростання спостерігалось у варіанті **YaraVita GRAMITREL** (12497 грн./га, +497 грн.), тоді як найменший приріст витрат був у варіанті **Мікро-Мінераліс** (12114 грн./га, +114 грн.).

Собівартість 1 т зерна в контрольному варіанті складала 5454,55 грн. Застосування мікродобрів дозволило суттєво знизити цей показник: від 4413,64 грн./т у варіанті **Авангард Р** (зменшення на 1040,91 грн. або 19,1%) до 4682,61 грн./т у варіанті **Smart Grow** (зниження на 771,94 грн. або 14,2%). Це зменшення свідчить про підвищення ефективності виробництва при використанні мікродобрів.

Умовний чистий прибуток на контролі становив 3998,7 грн./га. Застосування мікродобрів дозволило значно підвищити цей показник. Найвищий чистий прибуток отримано у варіанті **Аміно Хелат** – 15841 грн./га, що на 11842,3 грн./га або 296% більше порівняно з контролем. Подібні високі результати зафіксовані для **Гумату калію** (15070 грн./га) та **LEAF FORTE** (15030 грн./га), які перевищили контрольний варіант майже втричі.

Рівень рентабельності на контролі склав 33,32%. Застосування мікродобрів дозволило підвищити цей показник до 124,23% у варіанті з **Гуматом калію**, 123,5% при використанні **LEAF FORTE** та 130,3% у варіанті з **Аміно Хелат**. Окупність виробничих витрат при внесенні мікродобрів також суттєво зросла: на контролі вона складала 1,33 грн./грн. витрат, тоді як найвищі показники досягнуто у варіантах із **LEAF FORTE** та **Гуматом калію** – по 2,24 грн./грн. витрат, і з **Аміно Хелат** – 2,30 грн./грн. витрат.

Таким чином, використання мікродобрів у вирощуванні жита в ТОВ «Хілс-Україна» є економічно вигідним, зокрема із застосуванням **Аміно Хелат**, **LEAF FORTE** та **Гумату калію**, які забезпечили найкраще поєднання високої урожайності, зниження собівартості та максимального прибутку.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Стан охорони праці в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району Дніпропетровської області

Стан охорони праці в ТОВ «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області. Охорона праці є одним із ключових напрямків діяльності ТОВ «Хілс-Україна», адже ефективне дотримання вимог безпеки та гігієни праці сприяє збереженню життя та здоров'я працівників, підвищенню продуктивності праці та мінімізації виробничих ризиків.

На підприємстві здійснюється комплекс заходів, спрямованих на забезпечення належного стану охорони праці відповідно до вимог чинного законодавства України. Особливу увагу приділено виконанню вимог Закону України «Про охорону праці» та нормативних актів, які регулюють безпечну організацію робіт у сільському господарстві.

Організаційні аспекти

На підприємстві розроблено та затверджено інструкції з охорони праці для кожної посади та виду робіт. Проводяться регулярні інструктажі: вступні, первинні, повторні, позапланові та цільові. Усі працівники проходять медичні огляди відповідно до встановленого графіка.

Існує відповідальна особа за охорону праці, яка організовує контроль за дотриманням норм безпеки та проводить моніторинг стану робочих місць. Особлива увага приділяється роботі з технікою та обладнанням, що використовується у виробничих процесах.

Матеріально-технічне забезпечення

ТОВ «Хілс-Україна» забезпечує працівників засобами індивідуального захисту (спецодяг, взуття, рукавиці, каски та захисні окуляри). Усі засоби сертифіковані та відповідають встановленим стандартам якості.

Виробничі приміщення, склади та техніка підприємства утримуються у належному технічному стані. Регулярно проводяться огляди обладнання, його діагностика та ремонт, а також перевірки електрообладнання.

Навчання та профілактика нещасних випадків

На підприємстві проводяться навчання працівників з правил охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки. Навчання проводяться як для нових співробітників, так і для тих, хто має тривалий досвід роботи, з метою оновлення знань.

Регулярно здійснюється оцінка ризиків на робочих місцях, а також аналіз потенційних небезпек, пов'язаних із роботою на полях, з технікою чи зберіганням хімічних речовин.

Проблемні питання

У сільськогосподарській діяльності основними ризиками є:

- Робота з великогабаритною технікою, яка вимагає чітких знань та дотримання правил безпеки.
- Використання засобів захисту рослин (добрих, пестицидів), що потребує особливої обережності та чіткого дотримання інструкцій.
- Сезонний характер роботи, коли навантаження на працівників зростає, що може впливати на стан здоров'я та концентрацію.

Висновки

Стан охорони праці в ТОВ «Хіс-Україна» загалом відповідає встановленим нормам і стандартам. Завдяки належній організації заходів безпеки, постійному навчанні персоналу та своєчасному забезпеченню засобами захисту вдалося мінімізувати ризики для працівників. Водночас підприємству варто посилити профілактичні заходи, пов'язані з роботою у стресових умовах під час сезонних піків, та вдосконалювати моніторинг виробничих ризиків.

6.2 Виробничий травматизм в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА»

Проблема виробничого травматизму є важливим аспектом діяльності будь-якого підприємства, зокрема у сільському господарстві, де умови праці можуть бути потенційно небезпечними. У ТОВ «Хілс-Україна» приділяється значна увага питанням запобігання травматизму, однак деякі ризики залишаються актуальними через специфіку виробничих процесів.

Статистика травматизму. За даними підприємства, у попередні роки кількість випадків виробничого травматизму залишалася на низькому рівні завдяки систематичному впровадженню заходів з охорони праці. Проте в умовах сезонних піків навантаження (наприклад, під час посівної або збиральної кампанії) фіксувалися поодинокі випадки легких травм. Найчастіше це були травми рук або ніг, спричинені недотриманням техніки безпеки або неуважністю працівників під час роботи з технікою.

Середній рівень травматизму залишається нижчим за середній по галузі, що свідчить про ефективність профілактичних заходів на підприємстві.

Підсумовуючи, стан виробничого травматизму в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району Дніпропетровської області можна охарактеризувати як контрольований, завдяки систематичним зусиллям керівництва та працівників з покращення умов праці та підвищення рівня безпеки на підприємстві (табл. 7).

У ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району Дніпропетровської області рівень виробничого травматизму за останні роки зазнав певних змін. У 2022 році на підприємстві працювало 25 працівників, і за цей рік було зафіксовано 1 нещасний випадок. Це призвело до втрати 8 днів працездатності. Коефіцієнт частоти травматизму в 2022 році становив 40, що означає наявність 40 травм на кожні мільйон робочих годин. Коефіцієнт тяжкості травм складав 8, що вказує на відносно серйозний характер травми, а коефіцієнт втрати робочого часу становив 1,28, що означає, що в середньому

на кожного постраждалого припало понад одного робочого дня втрати працездатності.

Таблиця 7.

Нещасні випадки в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА» Синельниківського району
Дніпропетровської області

Рівень виробничого травматизму	2022 р	2023 р	2024 р
Кількість працівників	25,0	24,0	24,0
Кількість нещасних випадків	1.00	-	-
Кількість днів не працездатності (днів)	8	-	-
Частота травматизму (коефіцієнт)	40	-	-
Тяжкість травм (коефіцієнт)	8	-	-
Втрата робочого часу (коефіцієнт)	1,28	-	-

У 2023 році кількість працівників зменшилася до 24 осіб, проте в цей період не було зафіксовано жодних нещасних випадків, що свідчить про вдалі заходи профілактики та покращення безпеки праці. Статистика за цей рік показує відсутність травм, тому коефіцієнти частоти травматизму, тяжкості травм та втрати робочого часу не мають значень.

Щодо 2024 року, також не було зафіксовано жодних нещасних випадків, а кількість працівників залишилася на рівні 24 осіб.

Загалом, статистика на підприємстві свідчить про позитивні зміни в зниженні рівня травматизму в останні роки, що, ймовірно, є результатом вжитих заходів для покращення умов праці та підвищення безпеки.

Основні причини травматизму

1. Недотримання інструкцій з охорони праці: У деяких випадках працівники нехтують використанням засобів індивідуального захисту або не виконують інструкції при роботі з технікою.

2. Несправність обладнання: Хоча на підприємстві регулярно проводиться технічне обслуговування техніки, випадки механічних несправностей також можуть стати причиною травм.

3. Психофізичні фактори: Умови високого фізичного навантаження, тривалий робочий час у сезонні періоди та недостатній відпочинок можуть спричиняти втрату концентрації, що збільшує ризик травм.

Заходи з профілактики травматизму

Для мінімізації виробничого травматизму у ТОВ «Хілс-Україна» реалізуються наступні заходи:

- Регулярне проведення інструктажів та навчань для всіх працівників, включаючи сезонних.
- Обов'язкове використання засобів індивідуального захисту (спецодяг, рукавиці, каски).
- Посилений контроль за технічним станом обладнання та своєчасний ремонт сільськогосподарської техніки.
- Організація раціонального режиму роботи та відпочинку, особливо в період сезонного навантаження.
- Розробка планів евакуації та дій у разі надзвичайних ситуацій.

Аналіз та рекомендації

Хоча рівень травматизму на підприємстві є низьким, запровадження додаткових заходів може покращити ситуацію:

- Збільшити кількість практичних занять з безпечного використання техніки та обладнання.
- Розробити систему мотивації для працівників, які дотримуються всіх норм охорони праці.
- Встановити автоматизовані системи моніторингу справності техніки.
- Залучати працівників до участі у семінарах з безпеки праці для підвищення рівня обізнаності.

Висновки. У ТОВ «Хілс-Україна» загальний рівень виробничого травматизму залишається на контрольованому рівні завдяки ефективній системі охорони праці. Водночас підприємство має потенціал для подальшого зменшення ризиків, особливо в умовах сезонного зростання навантаження. Постійне вдосконалення системи безпеки сприятиме збереженню здоров'я працівників і підвищенню продуктивності праці.

6.3 Забезпечення безпеки при внесенні мікроелементів

Внесення мікроелементів є важливою частиною технології вирощування сільськогосподарських культур, оскільки вони сприяють підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції. Проте використання таких препаратів пов'язане з потенційними ризиками для здоров'я працівників та довкілля. Тому забезпечення безпеки при внесенні мікроелементів є пріоритетним завданням.

Основні заходи безпеки

1. Навчання працівників. Усі працівники, які виконують роботи з мікроелементами, повинні проходити інструктаж та навчання щодо правил безпечного поводження з препаратами. Працівники повинні знати класи небезпеки речовин, способи захисту та дії у разі надзвичайних ситуацій.

2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Перед початком роботи кожен працівник забезпечується засобами індивідуального захисту, які включають:

- Захисний спецодяг (комбінезон, рукавиці).
- Респіратор для захисту дихальних шляхів від аерозолів і пилу.
- Захисні окуляри для запобігання контакту мікроелементів зі слизовими оболонками.

3. Підготовка робочого розчину. Приготування робочого розчину повинно проводитися у спеціально відведеному місці, подалі від джерел

питної води та продуктів харчування. Необхідно суворо дотримуватися рекомендованих доз препаратів, зазначених у інструкції.

4. Використання обладнання. Для внесення мікроелементів застосовується сучасна техніка, яка забезпечує рівномірне розпилення та мінімізує контакт працівників з речовинами. Перед використанням обладнання перевіряється його технічний стан, герметичність та справність систем дозування.

5. Умови проведення робіт. Роботи з мікроелементами рекомендується виконувати за відсутності сильного вітру та високих температур, щоб уникнути розпилення на суміжні території та підвищеного випаровування.

6. Організація місця роботи. Усі роботи проводяться на безпечній відстані від водойм, житлових приміщень та пасовищ. Після закінчення роботи залишки розчинів повинні бути утилізовані відповідно до екологічних норм.

7. Профілактика та медичний контроль. Працівники, які займаються внесенням мікроелементів, проходять регулярні медичні огляди. У разі контакту з речовинами або виникнення симптомів отруєння (головний біль, подразнення шкіри або слизових оболонок) необхідно негайно звернутися за медичною допомогою.

Екологічні аспекти. При внесенні мікроелементів важливо уникати перевищення рекомендованих доз, щоб запобігти забрудненню ґрунтів, водойм і навколишнього середовища. Залишки препаратів повинні зберігатися у спеціальних контейнерах та утилізуватися відповідно до інструкцій виробника.

Висновок. Дотримання правил безпеки при внесенні мікроелементів є важливою складовою ефективного та безпечного виробничого процесу. Правильне використання засобів індивідуального захисту, дотримання технологій внесення та своєчасне навчання персоналу дозволяють мінімізувати ризики для здоров'я працівників і зберегти довкілля.

6.4 Поліпшення умов праці в ТОВ «ХІЛС-УКРАЇНА»

Поліпшення умов праці є важливою складовою стратегії сталого розвитку підприємства ТОВ «Хілс-Україна», адже комфортні і безпечні умови праці не лише покращують добробут працівників, але й сприяють підвищенню продуктивності та ефективності роботи. ТОВ «Хілс-Україна» активно працює над удосконаленням умов праці, впроваджуючи ряд заходів для покращення безпеки, зручності та здоров'я своїх співробітників.

Основні заходи для поліпшення умов праці:

1. Модернізація та оновлення технічного обладнання
Для підвищення ефективності роботи та зниження ризику травматизму на підприємстві проводиться модернізація сільськогосподарської техніки та обладнання. Використання сучасної техніки зменшує фізичне навантаження на працівників та забезпечує зручність у виконанні робіт. Система автоматичного контролю та регулювання роботи техніки дозволяє знижувати навантаження на операторів та підвищує точність виконуваних операцій.

2. Покращення організації робочих місць
Вдосконалення організації робочих місць, що включає створення комфортних умов для працівників, особливо в складських приміщеннях і на виробничих ділянках, є важливим аспектом. Усі робочі місця облаштовані відповідно до вимог охорони праці та ергономіки. Це включає належне освітлення, вентиляцію, достатнє просторове планування та зручні робочі поверхні для виконання задач.

3. Вдосконалення системи охорони праці та безпеки
На підприємстві регулярно проводяться тренінги і навчання з охорони праці для всіх працівників. Особливу увагу приділяють навчанням щодо безпечного використання сільськогосподарської техніки, хімічних засобів та мікроелементів, що застосовуються в технології вирощування культур. Також проводяться регулярні перевірки засобів індивідуального захисту та відповідність їх стандартам.

4. Забезпечення комфортних умов праці в сезонні періоди. Сезонні роботи на підприємстві пов'язані з підвищеними навантаженнями на працівників. Для покращення умов праці в цей період впроваджуються додаткові заходи. Це включає забезпечення працівників питною водою, створення тінювих навісів на полях для захисту від сонячних променів, а також оптимізацію робочого графіка, щоб уникнути надмірної втоми та стресу.

5. Покращення санітарно-гігієнічних умов. Окремою увагою приділяється підтримці належних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях та на робочих ділянках. Проводяться регулярні прибирання, дезінфекція та провітрювання приміщень, а також контроль за станом санітарних вузлів та забезпечення працівників необхідними засобами для особистої гігієни.

6. Соціальні заходи та підтримка працівників. ТОВ «Хілс-Україна» активно працює над поліпшенням соціальних умов для своїх працівників, зокрема забезпечує їх медичним страхуванням, надає можливість проходити медичні огляди на регулярній основі та має систему підтримки співробітників у разі потреби. Також організовуються різноманітні заходи для поліпшення морального клімату в колективі.

Висновки. Поліпшення умов праці в ТОВ «Хілс-Україна» є важливим кроком у забезпеченні здоров'я та безпеки працівників, підвищенні їх мотивації та загальної продуктивності. Завдяки комплексному підходу до модернізації робочих місць, організації безпечних умов праці, а також впровадженню соціальних і санітарно-гігієнічних заходів, підприємство знижує ризики травматизму та створює комфортні умови для своїх співробітників. У подальшому важливо продовжувати роботу в напрямку покращення умов праці, адаптуючи їх до нових технологій та вимог сучасності.

6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях

Надзвичайні ситуації на виробництві можуть виникати внаслідок аварій, стихійних лих, технологічних порушень або інших непередбачуваних подій. Вони здатні становити серйозну загрозу для життя та здоров'я працівників, а також для нормального функціонування підприємства. Тому важливим аспектом охорони праці є підготовка та організація заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям і мінімізації їх наслідків.

Основні аспекти охорони праці при надзвичайних ситуаціях:

1. Оцінка ризиків та ідентифікація небезпек

Одним із перших кроків у підготовці до надзвичайних ситуацій є оцінка потенційних ризиків та небезпек на виробництві. Це може включати:

- Аналіз можливих аварій, пов'язаних з використанням хімічних речовин, пестицидів або мікродобрих.
- Визначення зон підвищеного ризику, таких як склади, де зберігаються горючі матеріали або небезпечні речовини.
- Оцінка небезпек, пов'язаних з технічними поломками, природними катастрофами або змінами в умовах праці.

2. Розробка плану дій при надзвичайних ситуаціях

Кожне підприємство повинно мати план дій на випадок надзвичайних ситуацій (ПДНС), який включає:

- Покрокові інструкції для співробітників, що описують їхні дії при різних видах надзвичайних ситуацій (пожежа, хімічна аварія, викид токсичних речовин тощо).
- Призначення відповідальних осіб для координації дій під час надзвичайної ситуації.
- Систему оповіщення та евакуації працівників у разі загрози.
- Спеціальні дії для збереження важливих виробничих процесів та мінімізації збитків.

3. Навчання та тренування працівників
Навчання персоналу з охорони праці є важливим елементом у попередженні нещасних випадків у разі надзвичайних ситуацій.
Працівники повинні бути обізнані з наступним:
 - Технікою безпеки при роботі з небезпечними матеріалами.
 - Правилами евакуації та надання першої медичної допомоги.
 - Використанням засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), таких як протигази, рукавиці, спецодяг.
 - Дії в разі виникнення конкретних аварій, таких як витік хімічних речовин або пожежа.
4. Організація евакуації та захисту працівників
У разі виникнення надзвичайної ситуації необхідно забезпечити оперативну евакуацію працівників з небезпечних зон. Це включає:
 - Наявність чітко визначених евакуаційних шляхів та виходів із приміщень.
 - Оперативну організацію збору працівників на безпечних майданчиках.
 - Забезпечення наявності вогнегасників, аварійних аптечок, запасів води та продуктів харчування в разі тривалої евакуації.
5. Медична допомога та профілактика
Для забезпечення безпеки працівників у разі надзвичайних ситуацій потрібно мати на підприємстві спеціально підготовлені бригади медичної допомоги або хоча б працівників, які мають навички надання першої допомоги. Основні напрямки:
 - Наявність аптечок та засобів для надання першої медичної допомоги в доступних місцях.
 - Процедури для швидкого надання допомоги в разі отруєнь, травм або інших надзвичайних ситуацій.
6. Контроль та аналіз після події
Після надзвичайної ситуації необхідно провести розслідування для

виявлення причин її виникнення та оцінки ефективності дій співробітників і системи безпеки. Важливо також оцінити вплив події на здоров'я працівників, виробничі процеси та довкілля. Це дозволить зробити висновки і вдосконалити план дій на майбутнє.

Основні типи надзвичайних ситуацій та заходи реагування:

1. Пожежі

У разі пожежі важливо мати чітко розроблений план евакуації, систему оповіщення про пожежу, а також доступ до вогнегасників і спеціалізованих засобів для боротьби з вогнем.

2. Викиди токсичних речовин

Для мінімізації впливу хімічних речовин необхідно проводити регулярні перевірки та обслуговування систем безпеки, а також мати запаси засобів індивідуального захисту, таких як протигази та захисні костюми.

3. Природні катастрофи (потопи, землетруси, урагани)

Підготовка до природних катастроф включає підвищення стійкості виробничих приміщень до стихійних лих, планування евакуаційних шляхів та створення резервних джерел енергії.

4. Аварії на технічному обладнанні

Важливо забезпечити працівників інструкціями щодо безпечного використання обладнання, а також регулярну перевірку технічного стану всіх механізмів для запобігання аварій.

Висновки

Забезпечення охорони праці при надзвичайних ситуаціях на підприємстві є важливим етапом у створенні безпечних умов для працівників. Це включає систематичну підготовку персоналу, наявність чітко розроблених планів дій, контроль за технічним станом обладнання та своєчасну евакуацію. Окрім того, регулярні тренування та навчання є ключовими для ефективного реагування на надзвичайні ситуації і запобігання можливим негативним наслідкам для здоров'я працівників і функціонування підприємства.

ВИСНОВКИ

1. Контрольний варіант (без внесення мікродобрів) висота рослин становила 110,0 см. Цей показник слугував базовим для оцінки ефективності внесення різних препаратів. Застосування LEAF FORTE Зернові (1,0 л/га) забезпечило значний приріст висоти рослин – 124,2 см, що на 14,2 см або 12,91% більше порівняно з контролем. Ефект препарату пояснюється комплексною дією макро- та мікроелементів, які стимулюють ріст точок подовження.

Найвищий результат було отримано при використанні YaraVita GRAMITREL – висота жита досягла 125,0 см, що на 15,0 см або 13,64% перевищує контроль. Це пояснюється вмістом ключових мікроелементів (цинк, марганець, мідь), які стимулюють фізіологічні процеси.

Результати дослідження свідчать про позитивний вплив мікродобрів на висоту жита сорту ЗУ Глація. Найкращий ефект продемонстрували препарати YaraVita GRAMITREL та LEAF FORTE Зернові, що забезпечили максимальний приріст висоти. Це підтверджує важливість комплексного підходу до живлення зернових культур, який враховує специфічні потреби рослин у мікроелементах.

2. Контрольний варіант, де добрива не застосовували, показав площу листків на рівні 44,1 тис. м²/га, що слугує базовим значенням для порівняння.

Застосування препарату LEAF FORTE Зернові у нормі 1,0 л/га забезпечило приріст площі листків до 48,2 тис. м²/га, що свідчить про покращення ростових процесів рослин. Зернові Аміно Хелат у тій самій дозі сприяв формуванню листової поверхні розміром 47,5 тис. м²/га, що також значно перевищує контрольний показник. Внесення Мікро-Мінераліс залізо у нормі 1,0 л/га дало схожий результат, збільшивши площу листків до 47,7 тис. м²/га, що підтверджує позитивний вплив цього мікродобрива на фізіологічний стан жита.

Добриво Авангард Р Зернові у дозі 1,5 л/га показало результат 47,9 тис. м²/га, демонструючи свою ефективність у збільшенні листкової поверхні. Максимальний показник площі листків, а саме 49,1 тис. м²/га, було досягнуто при застосуванні препарату YaraVita GRAMITREL у дозі 1,5 л/га, що виділяє його як найефективніший у рамках даного досліджу. Аналогічно високий рівень забезпечив Гумат калію Універсальний, внесений у нормі 1,0 л/га, де площа листків становила 48,9 тис. м²/га. Застосування препарату Smart Grow Цинк у тій самій дозі дало результат 47,6 тис. м²/га, який також перевищує контрольний варіант.

3. Контрольний варіант, у якому мікродобрива не використовували, забезпечив урожайність на рівні 2,2 т/га. Застосування мікродобрив дало позитивні результати. Наприклад, LEAF FORTE Зернові в дозі 1,0 л/га призвело до збільшення врожайності на 0,55 т/га, що становить +25% від контрольного рівня. Подібний результат був отриманий при використанні Авангард Р Зернові (1,5 л/га), який також забезпечив приріст на 0,55 т/га або +25%.

YaraVita GRAMITREL в дозі 1,5 л/га продемонструвало максимальний приріст - 0,60 т/га, що становить +27.27%, тобто це найвищий результат серед усіх досліджених варіантів. Це вказує на особливу ефективність цього мікродобрива в підвищенні врожайності жита.

4. Рівень рентабельності на контролі склав 33 %. Застосування мікродобрив дозволило підвищити цей показник до 124 % у варіанті з **Гуматом калію**, 123 % при використанні **LEAF FORTE** та 130 % у варіанті з **Аміно Хелат**. Окупність виробничих витрат при внесенні мікродобрив також суттєво зросла: на контролі вона складала 1,33 грн./грн. витрат, тоді як найвищі показники досягнуто у варіантах із **LEAF FORTE** та **Гуматом калію** – по 2,24 грн./грн. витрат, і з **Аміно Хелат** – 2,30 грн./грн. витрат.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами досліджень в ТОВ «Хілс-Україна» Синельниківського району Дніпропетровської області в технології вирощування жита слід застосовувати наступні мікродобрива: Амино Хелат – 1,0 л/га, LEAF FORTE – 1,0 л/га, та Гумату калію – 1 л/га. Зазначені препарати забезпечують високі показники урожайності зерна за гостропосушливих умов – 2,67-2,75 т/га і найвищу економічну ефективність вирощування при рівні рентабельності виробництва зерна 124,2–130,3 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мазур О. В., Співаковський В. І., Коваленко Ю. С. Захист кукурудзи від хвороб у Північному Степу України. – Харків: Агроінформ, 2018. – 152 с.
2. Коваль Н. М. Шкідливі бур'яни в посівах кукурудзи та шляхи їх контролю. – К.: Урожай, 2020. – С. 45–51.
3. Кравченко А. О., Іваненко В. П. Генетична стійкість гібридів кукурудзи до грибкових хвороб. – Науковий вісник Аграрної академії, 2021. – Вип. 8. – С. 23–29.
4. Іваненко В. П. Ефективність гербіцидів у посівах кукурудзи. – Агрономія сьогодення, 2019. – Т. 5. – С. 12–17.
5. Семенов Ю. Г. Сівозміни для кукурудзи в умовах Північного Степу. – Полтавський аграрний журнал, 2020. – С. 67–74.
6. Гончаров О. І. Вплив обробітку ґрунту на шкідливі організми в агроценозах кукурудзи. – Харків: Аграрна освіта, 2022. – 108 с.
7. Литвиненко С. П. Інтегровані методи захисту кукурудзи від шкідників. – Вінниця: Подільський науковий вісник, 2021. – Т. 3. – С. 41–47.
8. Павленко М. В. Ефективність фунгіцидів у захисті кукурудзи від хвороб. – Київ: Урожай, 2020. – С. 18–24.
9. Корнійчук А. І. Вплив змін клімату на захист кукурудзи. – Наукові записки Уманського національного університету, 2023. – Вип. 12. – С. 33–39.
10. Гончаренко С. М. Мікроелементи в агротехнологіях / С. М. Гончаренко. — Київ: Урожай, 2010. — 240 с.
11. Жук В. Вплив мікроелементів на врожайність зернових культур // Агрохімія і ґрунтознавство. — 2015. — № 2. — С. 33–37.

12. Іванова О. Підвищення ефективності використання мікродобрив при вирощуванні зернових // Вісник аграрної науки. - 2018. - № 8. - С. 45–48.
13. Кравченко І. В. Роль мікроелементів у живленні рослин. - Харків: Основа, 2013. — 198 с.
14. Лазаренко П. М. Особливості застосування мікродобрив на зернових культурах / П. М. Лазаренко. - Полтава: Полтавський університет, 2012. - 276 с.
15. Мельник Ю. Ю. Ефективність використання цинку в технологіях вирощування зернових культур // Зернові культури. — 2020. — № 4. — С. 22–25.
16. Петров С. О. Досвід використання мідьвмісних препаратів у виробництві // Агроінновації. — 2019. — № 3. — С. 15–19.
17. Сидоренко Л. Мікроелементи та їх роль у сучасному рослинництві. — Дніпро: Дніпровський аграрний університет, 2021. — 300 с.
18. Тарасенко І. Вплив молібдену на продуктивність жита озимого // Вісник агрохімії. — 2021. — № 6. — С. 50–54.
19. Федоренко П. Особливості взаємодії мікроелементів у технологіях вирощування зернових культур // Аграрна наука і практика. — 2020. — № 5. — С. 27–30.
20. Білик, М. І. (2017). Землеробство: основи теорії та практики. Київ: Урожай.
21. Гордієнко, В. П. (2019). Вплив кліматичних умов на продуктивність основних сільськогосподарських культур. Аграрна наука і практика, 6(2), 25-30.
22. Іваненко, О. М. (2020). Особливості використання чорноземів у степовій зоні України. Вісник аграрної науки, 7(3), 15-21.
23. Карпенко, І. Г., та Попов, В. Л. (2018). Розвиток інфраструктури аграрних господарств. Економіка АПК, 12, 34-40.

24. Клименко, В. С., та Олійник, М. Ю. (2021). Сівозміна як основа ефективного землеробства. *Науковий вісник агрономії*, 3(4), 10-17.
25. Мельничук, А. І. (2016). Впровадження точного землеробства в умовах степової зони. *Збірник наукових праць УААН*, 5(2), 45-52.
26. Павленко, Т. А., та Савченко, Д. І. (2019). Використання мікроелементів у технології вирощування основних культур. *Агрохімія і ґрунтознавство*, 8, 56-61.
27. Пилипенко, Ю. А. (2022). Управління ризиками в умовах посушливого клімату. *Стратегія сталого землеробства*, 4(1), 22-29.
28. Ткаченко, М. В. (2021). Особливості технології вирощування соняшнику в умовах степової зони. *Аграрний вісник України*, 9, 19-25.
29. Шевченко, П. Г., та Коваленко, С. М. (2018). Економічна ефективність вирощування зернових культур. *Аграрна економіка*, 10(2), 40-48.
30. Shcherbina, O. V., & Ivanova, L. G. (2020). Adaptation of agricultural technologies to climate change in the steppe zone of Ukraine. *Agriculture and Climate*, 7(2), 30-35.
31. Smith, J., & Brown, P. (2019). Soil fertility management in dry regions. *Journal of Soil Science*, 10(4), 122-131.
32. Taylor, A. D. (2021). Crop rotation as a basis for sustainable farming systems. *International Journal of Agronomy*, 15(3), 55-62.
33. Walker, R., & Hughes, T. (2020). The role of black soils in global food security. *Geoscience Frontiers*, 9(5), 80-89.
34. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліджу: Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С, 2014. 448 с.
35. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
36. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник / За ред. О.І.Зінченко – К.: Аграрна освіта, 2001.– 519 с.

37. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
38. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / Авторський кол. А. В. Черенков, В. С. Рибка, А. О. Кулик [та ін.]; за ред. чл.-кор. НААН А. В. Черенкова та канд. еконо-мічних наук В. С. Рибки / ДУ Ін-т сіл. госп-ва степової зони НААН Украї-ни. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 180 с.
39. Мельник О.П. Ефективність використання бору в агротехнологіях вирощування зернових культур. *Агрохімія та ґрунтознавство*. 2019. №3. С. 45–50.
40. Григоренко І.В. Вплив цинку на урожайність та якість зерна жита. *Наукові записки Інституту зернових культур*. 2020. №2. С. 60–65.
41. Петров В.М. Мікроелементи як фактор підвищення стійкості зернових культур до хвороб. *Вісник аграрної науки*. 2021. №4. С. 34–39.
42. Бойко Ю.А. Основи економічної оцінки агротехнологій. *Київ: НАН України*. 2020. 320 с.
43. Літвінова Л.П., Гончаренко О.М. Рентабельність вирощування зернових з використанням мікроелементів. *Економіка АПК*. 2018. №7. С. 112–117.