

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального землеробства,  
к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським ) рівнем вищої освіти  
на тему:

## Формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці озимої залежно від добрив у Лісостепу України

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ 24М  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201«Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Човгіз А. І.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, доцент, к. г. н.  
\_\_\_\_\_ Ольга Гелевера  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент, доцент, к. б. н.  
\_\_\_\_\_ Марія Боброва  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

м. Кропивницький

# Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства  
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)  
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство  
Спеціальність: 201-Агрономія  
Освітньо-професійна програма: Агрономія

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального  
землеробства

\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Човгіз Андрій Ігорович

1. Тема роботи Формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці озимої залежно від добрив у Лісостепу України

2. Керівник роботи Гелевера О.Ф., кандидат географічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ \_\_\_ ” вересня 2025 року №

3. Строк подання роботи до захисту \_\_\_\_\_ 2025 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи – дослідити особливості прояву адаптивних і продуктивних характеристик сортів пшениці м'якої озимої різних установ-оригінаторів під впливом диференційованих норм мінеральних добрив для формування насінневої продуктивності з високими посівними кондиціями в умовах Лісостепу України.

Завдання:

- Встановити вплив різних рівнів мінерального живлення на параметри насінневої продуктивності та якісні характеристики насіння.
- Виявити кореляційні залежності між показниками структури продуктивності рослин, урожайністю та якісними параметрами насіння.
- Провести економічне оцінювання досліджуваних агротехнологічних елементів вирощування пшениці м'якої озимої на насінневі цілі.

## 5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Строк виконання етапів роботи	Назва етапів кваліфікаційної роботи
Перший	15.10.2025 року	Розділ 1.Огляд літератури, Розділ 5 Охорона праці та довкілля
Другий	22.10.2025 року	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень
Третій	14.11.2025 року	Розділ 3. Спеціальна частина
Четвертий	20.11.2025 року	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень
П'ятий	25.11.2025 року	Висновки, список літератури, вступ

Дата видачі завдання  
« 17 » вересня 2025 р.

Підпис керівника  
\_\_\_\_\_ Ольга Гелевера  
Завдання прийнято до виконання  
« 17 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача  
\_\_\_\_\_ Човгіз А. І.

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	8
1.1. Роль сортових ресурсів у формуванні насінневої продуктивності рослин	8
1.2. Вплив мінерального живлення пшениці м'якої озимої на продуктивність рослин	10
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Організаційно-економічні умови проведення досліджень	17
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	22
3.1. Схеми дослідів та методика проведення досліджень	22
3.2. Вплив рівнів мінерального живлення рослин на формування посівних якостей насіння	24
3.3. Вплив рівнів мінерального живлення рослин на формування врожайних властивостей насіння	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ	51
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	54
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ	66

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, щорічно поповнюється новими генотипами пшениці озимої, які характеризуються різною реакцією на агроекологічні умови вирощування та мінливі метеорологічні фактори. Паралельно на агрохімічному ринку з'являються нові форми мінеральних та мікроелементних добрив з покращеними властивостями. Водночас сільськогосподарські підприємства західного регіону України застосовують технології вирощування різного ступеня інтенсифікації, що зумовлює необхідність наукового обґрунтування ефективності використання новітніх сортів та агрохімікатів у конкретних виробничих умовах.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Магістерська робота виконана відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри загального землеробства в рамках науково-дослідної теми «Дослідження природно-антропогенних ландшафтів центральної України для цілей збалансованого розвитку» (ДР № 0124U001006). Дослідження також узгоджуються з Державною програмою розвитку насінництва та розсадництва на період до 2030 року, затвердженою Кабінетом Міністрів України, яка передбачає забезпечення сільськогосподарських товаровиробників якісним насіннєвим матеріалом вітчизняної селекції.

**Мета роботи** – дослідити особливості прояву адаптивних і продуктивних характеристик сортів пшениці м'якої озимої різних установ-оригінацій під впливом диференційованих норм мінеральних добрив для формування насіннєвої продуктивності з високими посівними кондиціями в умовах Лісостепу України.

### **Завдання:**

1. Встановити вплив різних рівнів мінерального живлення на параметри насіннєвої продуктивності та якісні характеристики насіння.
2. Виявити кореляційні залежності між показниками структури продуктивності рослин, урожайністю та якісними параметрами насіння.

3. Провести економічне оцінювання досліджуваних агротехнологічних елементів вирощування пшениці м'якої озимої на насіннєві цілі.

**Об'єктом дослідження** є процес формування насіннєвої продуктивності та посівних якостей насіння сортів пшениці м'якої озимої різних селекційних установ за диференційованих рівнів мінерального живлення в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепової зони України.

**Предметом дослідження** виступають сорти пшениці м'якої озимої, системи основного мінерального живлення, мікроелементні добрива, закономірності формування врожайності зерна та насіння, посівні якості насіннєвої продукції.

У роботі використано **комплекс дослідницьких методів**: польовий метод – для проведення багаторічних експериментів, фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин, обліку метеорологічних факторів та інших параметрів агроценозу; лабораторний метод – для визначення посівних якостей насіння, технологічних показників зерна, фізико-хімічних властивостей продукції; математико-статистичний метод – для дисперсійного аналізу експериментальних даних, встановлення достовірності отриманих результатів, виявлення кореляційних залежностей з використанням програмного забезпечення «Microsoft Office Excel» та «Statistica 6.0»; розрахунково-порівняльний метод – для економічного оцінювання ефективності досліджуваних елементів технології вирощування пшениці м'якої озимої на насіннєві цілі.

**Наукова новизна отриманих результатів.** У магістерській роботі вперше науково обґрунтовано оптимальні рівні мінерального живлення сортів пшениці м'якої озимої, що забезпечують максимальні прирости урожайності насіння, підвищені показники виходу кондиційної фракції, коефіцієнта розмноження, маси 1000 насінин, енергії проростання, лабораторної схожості та сумарний (90-95%) вихід крупної і середньої фракцій насіння.

**Практичне значення отриманих результатів.** На підставі експериментальних даних підготовлено рекомендації з технології вирощування

пшениці озимої на насіннєві цілі, які пройшли виробничу апробацію у СТОВ «Славутич», Новоукраїнського району, Кіровоградської області з позитивним економічним ефектом 5,93-6,66 тис. грн/га. Результати досліджень можуть бути використані селекційними установами при оцінці адаптивного потенціалу нових генотипів, насінницькими господарствами для оптимізації технологій виробництва елітного насіння, агрохімічними службами для розробки зональних систем удобрення.

**Особистий внесок здобувача.** Магістерська робота є самостійним дослідженням автора. Усі наукові положення, винесені на захист, отримані здобувачем особисто. Здобувач особисто виконав весь комплекс польових і лабораторних досліджень впродовж 2023-2025 років: закладання дослідів згідно з методикою польового експерименту, проведення фенологічних спостережень та біометричних вимірювань, відбір рослинних зразків, здійснення структурного аналізу врожаю, визначення посівних якостей насіння та технологічних показників зерна.

**Апробація результатів і публікації:** результати досліджень, що включені до роботи, оприлюднено на Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції».

**Публікації:** Гелевера Ольга, Човгіз Андрій. Формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці озимої залежно від добрив у Лісостепу України / Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції. Міжнародна науково-практична інтернет конференція. м. Кам'янець-Подільський, 2025.

## **РОЗДІЛ 1. ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (огляд літератури)**

### **1.1. Роль сортових ресурсів у формуванні насіннєвої продуктивності рослин**

Селекційний прогрес у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур характеризується поетапним зростанням генетичного потенціалу врожайності. Кожне нове покоління сортів демонструє суттєві генетичні відмінності від попередніх та забезпечує приріст урожайності на рівні 0,73-0,91 тонни з гектара. Цей показник відображає ефективність селекційної роботи провідних наукових установ та підтверджує доцільність регулярної сортозміни у виробничих умовах.

Адаптивність сортів до мінливих умов навколишнього середовища набуває першочергового значення в контексті сучасних кліматичних викликів. Створення генотипів, здатних формувати стабільні врожаї за стресових умов вирощування, визначається як пріоритетне завдання селекційних програм. Оцінка пластичності сортів здійснюється через визначення коефіцієнта регресії, який характеризує реакцію генотипу на варіювання екологічних факторів. Генотипи з коефіцієнтом регресії близьким до одиниці демонструють оптимальний баланс між продуктивністю та адаптивністю.

Кожна планова сортозаміна забезпечує приріст урожайності в діапазоні 0,5-0,8 тонни з гектара, причому максимальний економічний ефект спостерігається протягом перших двох років після впровадження нового сорту. Продуктивність сортів має тенденцію до поступового зниження внаслідок накопичення негативних мутацій, втрати генетичної однорідності та змін у структурі патогенних популяцій. Критичне зниження продуктивності зазвичай спостерігається через 18-20 років використання сорту у виробництві [1].

Потенціал збільшення валових зборів зерна за рахунок використання генетично вдосконалених сортів оцінюється на рівні 70-80 відсотків, що може забезпечити дво- чи триразове зростання виробництва. Сучасні селекційні

програми орієнтуються на концепцію адаптивної селекції, яка передбачає створення сортів з оптимальним балансом між продуктивним та адаптивним потенціалом. Правильно сформований сортовий склад з урахуванням екологічної придатності забезпечує стабільність виробництва та підвищення ефективності галузі рослинництва [2].

Експериментальні дані науково-дослідних установ підтверджують можливість реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів озимих зернових культур на рівні 11,0-12,4 тонни з гектара за оптимальних умов вирощування [3]. Проте у виробничих умовах за наявності стресових факторів фактична врожайність сортів з недостатнім адаптивним потенціалом демонструє значну варіабельність між роками. Це обумовлює необхідність науково обґрунтованого розміщення сортів у відповідних агрокліматичних регіонах з урахуванням їх екологічної спроможності, пластичності та стабільності.

Генетичне різноманіття сортових ресурсів визначає стійкість аграрного виробництва до мінливих умов навколишнього середовища. Збереження широкої генетичної бази є необхідною умовою успішної селекції та створення адаптованих сортів для різних ґрунтово-кліматичних зон. Для кожного регіону вирощування доцільно розробляти специфічну модель сорту з урахуванням локальних лімітуючих факторів та амплітуди їх варіювання. Зони з більшою мінливістю екологічних умов потребують сортів з ширшою екологічною пластичністю.

Сучасні тенденції у світовій селекції спрямовані на створення сортів з комплексом господарсько-цінних ознак, що поєднують високий продуктивний потенціал з адаптивністю, стійкістю до біотичних та абіотичних стресових факторів, покращеною якістю продукції. Інтеграція молекулярно-генетичних методів у селекційний процес прискорює створення нових сортів та підвищує точність добору генотипів з бажаними характеристиками. Розвиток систем точного землеробства створює можливості для максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів через оптимізацію умов вирощування [3].

Ефективне використання сортових ресурсів потребує функціонування комплексної системи насінництва, яка забезпечує збереження генетичної ідентичності та чистоти сортів. Організація післяреєстраційного сортовивчення дозволяє здійснювати моніторинг поведінки сортів у різних екологічних умовах та формувати науково обґрунтовані рекомендації щодо їх оптимального розміщення [4]. Така система сприяє максимізації економічного ефекту від використання селекційних досягнень та забезпечує сталий розвиток рослинництва.

## **1.2. Вплив мінерального живлення пшениці м'якої озимої на продуктивність рослин**

Реалізація високого генетичного потенціалу сучасних сортів пшениці м'якої озимої можлива виключно за умови вирощування на ґрунтах з оптимальними фізичними та агрохімічними характеристиками. Ґрунти повинні містити достатню кількість легкодоступних форм поживних елементів, оскільки кожен із макро- та мікроелементів виконує специфічну фізіологічну роль у метаболізмі рослинного організму. Відсутність можливості взаємозаміни елементів живлення обумовлює необхідність збалансованого забезпечення рослин усім комплексом необхідних нутрієнтів.

Інтенсивні сорти характеризуються підвищеними вимогами до умов мінерального живлення, що є необхідною передумовою повної реалізації їх продуктивного потенціалу. Сучасні технології вирощування пшениці озимої орієнтовані на досягнення рівня врожайності 5-7 тонн з гектара, що потребує відповідного рівня забезпечення рослин елементами живлення. За розрахунками агрохіміків, формування однієї тонни зерна потребує споживання: 28-37 кілограмів азоту, 11-13 кілограмів фосфору, 20-27 кілограмів калію, 5 кілограмів кальцію, 4 кілограмів магнію та 3,5 кілограма сірки у перерахунку на діючу речовину [5].

У системі мінерального живлення визначальну роль відіграє елемент, доступність якого є мінімальною згідно з принципом лімітуючого фактора. Застосування мінеральних добрив має базуватися на дотриманні

збалансованого співвідношення між азотом, фосфором та калієм, що визначає не лише рівень врожайності та якісні характеристики зерна, але й стійкість сортів до патогенних організмів. Для західних регіонів Лісостепу за умови впровадження інтенсивних технологій вирощування оптимальне співвідношення азоту, фосфору та калію становить 1,5:1:1, що обумовлено триразовим переважанням виносу азоту порівняно з фосфором [6].

**Азот** засвоюється рослинами у формі нітратних аніонів та амонійних катіонів. Цей елемент є критично важливим для синтезу білкових речовин, і його дефіцит у ґрунті спричиняє пригнічення ростових процесів, послаблення кушіння, передчасне пожовтіння та відмирання листкового апарату з характерним почервонінням тканин. Потреба рослин пшениці озимої в азотному живленні виникає з перших днів вегетації та зберігається до завершення наливу зерна. Розподіл споживання азоту за фазами розвитку є нерівномірним: у період кушіння потреба становить приблизно 20 відсотків від загальної кількості, під час виходу в трубку та колосіння досягає максимуму на рівні 50-55 відсотків, а від цвітіння до воскової стиглості знижується до 5-10 відсотків [6].

Принципово важливим є те, що дефіцит азоту в окремі фази розвитку неможливо компенсувати його внесенням у наступні періоди вегетації. Максимальна потреба у цьому елементі спостерігається від появи сходів до весняного кушіння, що обумовлює критичне значення ранньовесняних підживлень азотними добривами для формування високих урожаїв. Додаткове підживлення у період колосіння забезпечує підвищення якісних показників зерна, зокрема вмісту білка та клейковини. Для досягнення прогнозованих показників врожайності та якості необхідно підтримувати оптимальний вміст загального азоту в листковому апараті: у фазі кушіння на рівні 5,0-5,5 відсотків, під час виходу в трубку - 4,5-5,0 відсотків, у період колосіння - 3,0-4,0 відсотків [10-15].

**Фосфор** виконує подвійну функцію як джерело живлення та фактор, необхідний для повноцінного засвоєння азоту, без якого неможливий

ефективний синтез білкових сполук. Цей елемент підвищує біологічну активність ґрунтової мікробіоти, стимулює розвиток кореневої системи та генеративних органів, прискорює процеси дозрівання рослин. Дефіцит фосфору спричиняє загальне ослаблення розвитку рослинного організму, затримку цвітіння та дозрівання. Важливою функцією фосфору є нейтралізація негативного впливу рухомих форм алюмінію на кислих дерново-підзолистих ґрунтах [16-18].

**Калій** відіграє важливу роль у процесах синтезу білків, підвищенні зимостійкості та резистентності рослин до несприятливих умов перезимівлі. Цей елемент суттєво підвищує стійкість посівів до вилягання та ураження кореневими гнилями й іржастими захворюваннями. Симптоми калійного голодування проявляються у вигляді синювато-зеленого забарвлення листків з бронзовим відтінком, побурінням та закручуванням країв листових пластинок. Надходження калію в рослинний організм відбувається інтенсивно від фази сходів до цвітіння. Максимальний вміст калію в рослинах пшениці озимої на рівні 2,5-3,8 відсотків характерний для початкових фаз розвитку з подальшим зниженням до 0,8-1,0 відсотків у період повної стиглості. Найбільша потреба в калійному живленні спостерігається під час виходу в трубку, колосіння та цвітіння [19-21].

**Сірка** є есенційним елементом, дефіцит якого спричиняє повну зупинку ростових процесів та розвитку рослин, що закономірно призводить до зниження врожайності та погіршення якісних характеристик зерна. Максимальна потреба рослин у сірці зберігається до настання фази цвітіння [22, 23].

Строки внесення мінеральних добрив диференціюються залежно від технологічних операцій: під основний обробіток ґрунту восени, локально в рядки під час сівби та у вигляді підживлень посівів протягом вегетаційного періоду. Основне внесення фосфорних та калійних добрив доцільно здійснювати восени під основний обробіток ґрунту, оскільки за осіннього чи весняного поверхневого підживлення їх агрономічна ефективність суттєво знижується [24-29].

Осіньне внесення фосфорно-калійних добрив забезпечує безперервне постачання рослин поживними речовинами впродовж усього вегетаційного періоду. Локальне внесення добрив під час сівби безпосередньо в рядки може спричинити підвищення концентрації ґрунтового розчину, що негативно впливає на польову схожість насіння. Функціональне призначення різних способів внесення добрив є специфічним, тому для максимального забезпечення рослин елементами живлення протягом усієї вегетації необхідно оптимально поєднувати різні методи внесення з урахуванням біологічних особливостей культури, агротехнічних прийомів вирощування та ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону [30-34].

Осіньне внесення добрив у нормі  $N_{30}P_{90}K_{90}$  забезпечує підвищення польової схожості на 3,6-5,1 відсотків, сприяє оптимальному розвитку рослин на момент припинення осінньої вегетації та забезпечує високий відсоток перезимівлі посівів [35].

Експериментальні дані демонструють, що застосування мінеральних добрив забезпечує підвищення коефіцієнта куціння на 14,6-34,7 відсотків, збільшення висоти рослин на 2,9-8,7 відсотків та зростання кількості зерен у колосі на 1,8-10,1 відсотків порівняно з варіантами без застосування добрив. В умовах Полтавської області максимальну врожайність на рівні 6,11 тонни з гектара забезпечила система удобрення з нормою  $N_{80}P_{90}K_{50}$  з додатковим весняним підживленням азотом у дозі  $N_{30}$  [36].

На високородючих чорноземах південного типу з достатнім вмістом доступних форм фосфору та калію економічно виправданим є застосування азотних добрив у нормі  $N_{60}$  або збалансованої системи  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , що забезпечує додатковий економічний ефект на рівні 1350-1800 гривень на гектар за рахунок приростів урожайності [37].

У лівобережному Лісостепу на чорноземах типового підтипу високу продуктивність пшениці озимої забезпечує комплексне застосування фосфорних та азотних добрив. Внесення азоту в нормі 60 кілограмів на гектар забезпечує зростання врожайності на 46 відсотків, фосфору в нормі 120

кілограмів - на 30 відсотків, а комбіноване застосування цих елементів за норми  $N_{60}P_{120}$  забезпечує сумарний приріст на рівні 62 відсотків [38].

Критично важливим є своєчасне проведення першого весняного підживлення азотними добривами у нормі  $N_{40}$  з додатковим застосуванням у баковій суміші монофосфату калію в дозі один літр на гектар на стадії ВВСН 31. Така система забезпечує формування врожайності на рівні 8,6 тонни з гектара зерна другого класу якості [39].

Система мінерального живлення в насінницьких посівах потребує особливої уваги та спеціалізованого підходу. Більшість фахівців схиляються до думки, що оптимальні умови для формування високоякісного насіння створюються за умови повного забезпечення материнських рослин усім комплексом елементів живлення. Рекомендована норма внесення азотних добрив за вирощування пшениці озимої в інтенсивних технологіях становить 120 кілограмів на гектар діючої речовини, проте надлишок азоту негативно впливає на якість насіння [40-43].

Експериментальні дані, отримані на чорноземах неглибоких слабкогумусованих, підтверджують, що за внесення розрахованих норм мінеральних добрив на заплановану врожайність 8,0 тонн з гектара комплексне застосування в основному удобренні магнію та сірки сприяло зростанню врожайності на 11 відсотків порівняно з базовим фоном. Додаткове позакореневе внесення мікродобрив у фазу виходу рослин у трубку забезпечувало підвищення приросту врожайності до 14 відсотків [53].

Впровадження сортів інтенсивного типу пшениці м'якої озимої, які характеризуються специфічною реакцією на систему живлення та забезпечують різну собівартість насінневого матеріалу, актуалізує питання економічної доцільності застосування різних технологічних схем. Недостатньо вивченим залишається комплексний вплив мікродобрив на ростові процеси, резистентність рослин до патогенів, стійкість посівів до вилягання, формування врожайності та підвищення посівних якостей насіння, що має сприяти нарощуванню обсягів виробництва високоякісного насіння різних генерацій.

## **РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Організаційно-економічні умови проведення досліджень**

Експериментальні дослідження проводилися на виробничих площах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Славутич», яке розташоване у селі Мануйлівка Новоукраїнського району Кіровоградської області. Загальна земельна площа товариства складає 70 гектарів сільськогосподарських угідь, які повністю представлені ріллею. Компактне розташування земельних масивів забезпечує оптимальну організацію виробничих процесів та ефективне використання наявної сільськогосподарської техніки. Невелика площа господарства дозволяє здійснювати оперативний контроль за виконанням технологічних операцій та своєчасно реагувати на зміни погодних умов.

Основним напрямком діяльності СТОВ «Славутич» є товарне виробництво продукції рослинництва, зокрема вирощування зернових, зернобобових та олійних культур. Господарство має офіційну реєстрацію додаткових видів діяльності, що забезпечує гнучкість виробничої програми та можливість диверсифікації аграрного бізнесу.

До переліку зареєстрованих видів господарської діяльності входять: культивування овочевих та баштанних рослин, вирощування кореневмісних та бульбових культур, культивування однорічних і дворічних польових культур, закладення та експлуатація багаторічних насаджень, комерційна діяльність з реалізації зернової продукції та насіння, торгівля кормами для сільськогосподарських тварин, операції з нерухомим майном включаючи здачу в оренду, переробка зернової сировини на борошномельних підприємствах, виробництво рослинних олій, підготовка насінневого матеріалу для відтворення, післязбиральна обробка врожаю, надання послуг у галузі рослинництва включаючи розмноження посадкового матеріалу.

Структура використання орної землі у господарстві визначається економічною доцільністю вирощування окремих культур та їхньою

адаптованістю до місцевих умов. Найбільшу частку у структурі посівів займають три основні культури: кукурудза на зерно, пшениця озима та соняшник. Саме ці культури формують основу товарної продукції господарства та забезпечують його економічну стабільність.

Рівень технічної оснащеності СТОВ «Славутич» загалом відповідає потребам виробництва та дозволяє своєчасно виконувати весь комплекс польових робіт. Машинно-тракторний парк господарства включає базовий набір технічних засобів для обробітку ґрунту, сівби, догляду за посівами та збирання врожаю.

Основним енергетичним засобом господарства є трактор вітчизняного виробництва марки Кий, який використовується для виконання різноманітних технологічних операцій. Наявність надійного енергетичного засобу забезпечує можливість агрегування з різними знаряддями та машинами для обробітку ґрунту і догляду за посівами.

Для проведення сівби просапних культур господарство використовує пневматичну сівалку СУПН-8, яка забезпечує точне дозування та розміщення насіння у ґрунті. Сівба зернових культур здійснюється за допомогою зернової сівалки СЗ-3,6, що дозволяє дотримуватися оптимальних норм висіву та глибини загортання насіння.

Для якісного обробітку ґрунту та підготовки насінневого ложа в господарстві використовується дискова борона виробництва компанії KUBOTA, яка забезпечує ефективне подрібнення рослинних решток та вирівнювання поверхні поля. Наявність сучасного імпортного обладнання свідчить про прагнення керівництва господарства до підвищення якості технологічних операцій.

Система хімічного захисту рослин та внесення рідких добрив реалізується за допомогою спеціалізованого обприскувача, який забезпечує рівномірне розподілення робочого розчину по поверхні посіву. Своєчасне проведення обробок засобами захисту рослин є критично важливим для одержання високих урожаїв у сучасних умовах господарювання.

СТОВ «Славутич» активно впроваджує елементи еколого-адаптивного землеробства, спрямовані на підвищення продуктивності посівів при одночасному збереженні природних ресурсів та зменшенні негативного впливу на довкілля. Екологізація виробничих процесів є сучасною тенденцією розвитку сільського господарства, яка поєднує економічну ефективність з екологічною безпекою.

Система еколого-адаптивних технологій у господарстві включає комплекс взаємопов'язаних заходів. Використання біологічних препаратів для стимуляції росту рослин дозволяє активізувати власні захисні механізми культурних рослин та підвищити їхню стресостійкість. Застосування засобів біологічного захисту сприяє зменшенню хімічного навантаження на агроecosистему при збереженні ефективності захисних заходів.

Дотримання науково обґрунтованої сівозміни залишається фундаментальним принципом раціонального землеробства. Правильне чергування культур запобігає виснаженню ґрунту, розриває цикли розвитку шкідників та збудників хвороб, оптимізує фітосанітарний стан посівів. Однак аналіз виробничої діяльності господарства вказує на необхідність удосконалення системи сівозміни для досягнення оптимального співвідношення культур та строків їх повернення на попереднє місце.

Впровадження інноваційних еколого-адаптивних технологій у СТОВ «Славутич» свідчить про прогресивність підходів керівництва господарства до організації виробництва. Подальший розвиток у цьому напрямку дозволить підвищити конкурентоспроможність господарства та забезпечити сталий розвиток аграрного виробництва в умовах мінливого клімату та зростаючих вимог до екологічної безпеки продукції.

## **2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень**

Експериментальні дослідження проводилися протягом трьох вегетаційних сезонів, які характеризувалися різноманітними погодними умовами. Гідротермічний коефіцієнт коливався в діапазоні від 1,07 до 1,21

одиниць, що загалом відповідає типовим параметрам для зони Лісостепу України, де оптимальні значення знаходяться в межах 1,1-1,3 одиниць.

### **Вегетаційний період 2023-2024 років**

Осінній період закладення експерименту характеризувався помірними умовами зволоження та температурного режиму. Вересень демонстрував стандартні для регіону показники, що забезпечило сприятливі умови для проведення сівби озимих культур у третій декаді місяця. Проте наступні місяці осені виявили певні температурні аномалії: у жовтні спостерігалось підвищення температури майже на три градуси, а в листопаді - майже на один градус порівняно зі стандартними багаторічними значеннями.

Зимовий період виявився нетиповим для регіону. Січень характеризувався значним надлишком опадів, які становили понад півтори норми. Лютий же відзначився позитивними температурами повітря, що на п'ять градусів перевищувало звичайні показники для цього періоду. Такі умови могли вплинути на інтенсивність процесів загартування озимих культур та їхню підготовку до весняного відновлення вегетації.

Весняне відновлення активної вегетації відбулося з певним випередженням календарних термінів. Перехід через критичну позначку п'яти градусів зафіксовано на початку березня, що на декаду раніше типового терміну. Досягнення десятиградусного порогу відбулося наприкінці квітня, також дещо раніше звичайних строків.

Літні місяці демонстрували стабільне перевищення температурних показників. У травні відхилення становило від 0,3 до 2,1 градуса, а червень характеризувався ще більш вираженим потеплінням - від 3,4 до 6,9 градуса. Зволоження травня було значно вищим за норму (176%), тоді як червень отримав дещо менше опадів (93% від багаторічних значень). Липень продовжив тенденцію підвищених температур, проте забезпеченість вологою була нерівномірною протягом місяця (Додаток А).

### **Вегетаційний період 2024-2025 років**

Початок осіннього сезону характеризувався контрастністю метеорологічних умов. Якщо перша декада вересня відповідала типовим параметрам, то друга декада виявилася аномально теплою з підвищенням температури майже на три градуси та повною відсутністю опадів. Третя декада кардинально відрізнялася надзвичайно високою кількістю опадів, яка перевищила норму в чотири рази, досягнувши 77,1 міліметра (Додаток А).

Жовтень та листопад продемонстрували стійке перевищення температурних показників на три та два градуси відповідно, при цьому кількість опадів залишалася нижчою за багаторічні значення. Завдяки аномальним опадам третьої декади вересня, продуктивний запас вологи в орному шарі ґрунту становив 26 міліметрів, що забезпечило оптимальні умови для появи дружних сходів озимих культур (Додаток А).

Тривалість осінньої вегетації виявилася надзвичайно довгою, що дозволило рослинам сформувати потужну кореневу систему та накопичити значний запас пластичних речовин. Для жита період активного росту тривав 74 доби, тритикале вегетувало 70 днів, а пшениця - 65 днів, що значно перевищує звичайні терміни для регіону.

Зимовий період також характеризувався аномально високими температурами, які стабільно перевищували нульову позначку протягом усіх трьох місяців. Особливо вирізнявся лютий, коли кількість опадів вдвічі перевищила норму, досягнувши майже 96 міліметрів.

Весняні місяці демонстрували помірне підвищення температури на один-два градуси при дефіциті опадів. Березень та квітень отримали на 6,5 та 11,1 міліметра менше вологи порівняно зі стандартними показниками. Травень характеризувався температурами, близькими до норми, проте зволоження становило лише 65% від багаторічних значень (Додаток А).

Літній період завершення вегетації озимих культур виявився значно теплішим за норму. Червень та липень демонстрували перевищення температури на 2,5 та 4,5 градуса відповідно, при цьому кількість опадів

залишалася близькою до типових значень, що забезпечило задовільні умови для формування та наливу зерна.

### **Характеристика ґрунтового покриву експериментальних ділянок**

Територія проведення досліджень розташована в зоні Лісостепу, де домінуючими є чорноземні ґрунти різного ступеня гумусованості. За літературними даними, ці ґрунти займають понад половину площі регіону та характеризуються глибоким гумусним горизонтом глибиною 70-110 сантиметрів з невисоким вмістом органічної речовини та близькою до нейтральної реакцією середовища.

Дефіцит природного зволоження є головним лімітуючим фактором продуктивності сільськогосподарських культур у регіоні. Середньорічна кількість опадів не завжди забезпечує оптимальні умови для реалізації потенційної врожайності сучасних сортів та гібридів, особливо у критичні періоди росту і розвитку рослин.

Високий рівень інсоляції створює сприятливі умови для інтенсивного фотосинтезу, проте одночасно посилює випаровування вологи з поверхні ґрунту та транспірацію рослинами. Підвищені температури повітря в літні місяці часто супроводжуються посушливими явищами, що негативно впливає на наливання зерна та формування врожаю.

Ґрунтовий покрив території господарства представлений чорноземами звичайними важкосуглинкового гранулометричного складу, які належать до найбільш родючих ґрунтів України. Ці ґрунти сформувалися в умовах степової рослинності та характеризуються високим природним рівнем родючості, що створює сприятливі умови для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур.

Фізичні властивості ґрунтів є сприятливими для розвитку корневих систем рослин. Важкосуглинковий гранулометричний склад забезпечує оптимальне співвідношення між водо- та повітропроникністю, запобігає надмірному ущільненню і створює задовільні умови для обробітку.

Структурність ґрунту сприяє накопиченню та збереженню вологи, що особливо важливо в умовах недостатнього природного зволоження.

Фізико-хімічні характеристики ґрунтів також є сприятливими для інтенсивного землеробства. Згідно з результатами агрохімічних аналізів, вміст гумусу в орному шарі досягає 4,42 відсотка, що відповідає середньому рівню забезпеченості органічною речовиною. Такий вміст гумусу забезпечує високу буферну здатність ґрунту та стабільність агрофізичних показників.

Забезпеченість рухомими формами фосфору становить 14,2 міліграма на 100 грамів ґрунту, що за агрохімічною градацією відповідає п'ятому класу забезпеченості. Вміст обмінного калію знаходиться на рівні 16,8 міліграма на 100 грамів ґрунту, що також класифікується як високий рівень забезпеченості. Такі показники свідчать про хороші можливості ґрунту забезпечувати рослини фосфорним та калійним живленням.

Реакція ґрунтового розчину характеризується як близька до нейтральної з показником рН сольової витяжки на рівні 6,3 одиниць. Така реакція є оптимальною для більшості сільськогосподарських культур та забезпечує високу доступність поживних елементів. Відсутність надмірної кислотності або лужності створює сприятливі умови для функціонування ґрунтової мікрофлори та мобілізації поживних речовин.

Вміст мінерального азоту у ґрунті відповідає четвертому класу забезпеченості, що вказує на середній рівень природних запасів цього елемента. Азот є найбільш мобільним елементом живлення, схильним до втрат через вимивання та денітрифікацію, тому його вміст значною мірою залежить від системи удобрення та погодних умов.

Високі класи забезпеченості ґрунтів фосфором та калієм свідчать про ефективну систему удобрення, яка застосовувалася в господарстві протягом попередніх років. Накопичення доступних форм цих елементів у ґрунті створює резерв живлення для наступних років та дозволяє оптимізувати дози мінеральних добрив.

## РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Схеми дослідів та методика проведення досліджень

Експериментальні дослідження реалізовувалися протягом трирічного періоду (2023-2025 роки) на базі сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Славутич», розташованого в селі Мануйлівка Новоукраїнського адміністративного району Кіровоградської області. Для реалізації поставлених завдань використовувався комплексний підхід, який передбачав проведення польових експериментів у поєднанні з лабораторними дослідженнями отриманого матеріалу.

Експериментальні ділянки організовувалися за принципом систематичного розташування варіантів із забезпеченням триразової повторності кожного варіанту. Загальна площа, призначена для посіву на кожній ділянці, становила 65 квадратних метрів, при цьому для проведення обліків та отримання об'єктивних результатів використовувалася облікова площа розміром 50 квадратних метрів. Така організація дослідного простору дозволяла забезпечити достатню репрезентативність отриманих даних та мінімізувати вплив крайового ефекту.

Технологічний процес культивування пшениці м'якої озимої відповідав загальноприйнятим регіональним стандартам, характерним для досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони, за винятком тих агротехнічних елементів, які становили предмет безпосереднього вивчення. У якості попередньої культури в сівозміні виступав озимий ріпак, що забезпечувало сприятливі умови для розвитку пшениці.

Встановлена норма висіву посівного матеріалу складала 5,5 мільйона схожих насінин на гектар, що розраховувалася індивідуально для кожного сортозразка з урахуванням показників маси тисячі насінин та господарської придатності насінневого матеріалу. Календарні терміни проведення сівби були визначені на 25 вересня, що відповідає оптимальним агрокліматичним умовам регіону для озимих зернових культур.

Передпосівна обробка насіннєвого матеріалу здійснювалася протруйником вітавакс 200ФФ у формі 34-відсоткового водно-суспензійного концентрату з нормою витрати 3,0 літри на тонну насіння. Для контролю бур'янової рослинності застосовувалася система гербіцидного захисту, яка включала внесення раундапу (48-відсотковий водний розчин) у дозуванні 4,0 літри на гектар за два-три тижні до проведення оранки, а також застосування гранстару (75-відсотковий водорозчинний препарат) у нормі 0,025 грамів на гектар. Захист від фітопатогенів забезпечувався фунгіцидом фалькон у формі концентрату емульсії з нормою витрати 0,6 літра на гектар.

**Схема досліду:** «Вплив різних рівнів мінерального удобрення на формування насіннєвої продуктивності сортів озимої пшениці та якісні характеристики отриманого посівного матеріалу». Схема досліду включала чотири варіанти з різним рівнем забезпечення елементами мінерального живлення: контрольний варіант без внесення добрив, варіант із помірним удобренням ( $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$ ), підвищений рівень живлення ( $N_{168}P_{66}K_{120}S_{21}$ ) та інтенсивний варіант удобрення ( $N_{224}P_{88}K_{160}S_{28}$ ).

Для забезпечення мінерального живлення рослин використовувалися різноманітні форми добрив. У всіх варіантах досліду застосовувалося комплексне азотно-фосфорно-калійне добриво нітроамофоска із співвідношенням NPK 8-19-29 з додаванням сірки (3S), а також аміачна селітра та сульфат амонію для забезпечення необхідних норм азотного живлення.

Визначення польової схожості насіннєвого матеріалу проводилося у фазу повних сходів шляхом встановлення відношення кількості рослин, які успішно зійшли, до загальної кількості висіяного насіння. Оцінка якості перезимівлі здійснювалася через визначення відсотка рослин, які відновили весняну вегетацію, відносно їх загальної чисельності на момент припинення осінньої вегетації.

Для проведення систематичних фенологічних спостережень за розвитком рослин використовувалася апробована методика Г. К. Фурсової та співавторів. Кількісне визначення вмісту цукрів у вузлах кушіння різних сортів пшениці

м'якої озимої реалізовувалося методом фотометричного аналізу з використанням пікринової кислоти як реагенту [49].

Моніторинг розвитку фітопатологічних процесів на рослинах здійснювався відповідно до методичних рекомендацій В. П. Омелюти [50] та колективу авторів. Розрахунок показника чистої продуктивності фотосинтетичної діяльності рослин проводився за методикою, розробленою Н. В. Петерсон та співавторами [51].

Для визначення біологічної врожайності із кожного варіанту досліду відбиралися проби з трьох облікових майданчиків площею один квадратний метр кожен, після чого здійснювався перерахунок показників на стандартну 14-відсоткову вологість згідно з методичними рекомендаціями Єщенка В. О. та співавторів. Після проведення вторинного очищення зернового матеріалу на зерноочисній машині «Петкус-Гігант» визначався вихід кондиційного насіння, а коефіцієнт розмноження обчислювався як відношення маси насіння, доведеного до посівних кондицій, до маси висіяного насінневого матеріалу [52].

Посівні якості насінневого матеріалу визначалися відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 4138-2002. Статистична обробка та узагальнення отриманих експериментальних результатів здійснювалася з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel шляхом застосування методів дисперсійного та кореляційного аналізу за методичними рекомендаціями Ушкаренка В. О. та Вожегової Р. А. [53].

Визначення економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування насіння озимої пшениці проводилося із застосуванням спеціалізованих методик, рекомендованих для наукових досліджень у галузі сільськогосподарського виробництва.

### **3.2. Вплив рівнів мінерального живлення рослин на формування посівних якостей насіння**

Ефективність насінницького виробництва пшениці озимої в сучасних умовах залежить від збалансованої системи живлення рослин, яка забезпечує

формування високоякісного посівного матеріалу. Оптимізація норм внесення мінеральних добрив є ключовим чинником підвищення як кількісних, так і якісних параметрів насіння.

Початкові етапи розвитку озимої пшениці значною мірою визначають продуктивність посівів упродовж усього вегетаційного періоду. Результати досліджень свідчать, що мінеральне живлення впливає на польову схожість насіння, хоча цей ефект не є визначальним порівняно з іншими факторами.

У перший рік спостережень показник польової схожості становив 92,4% за відсутності добрив, тоді як внесення базової норми добрив підвищило його до 93,8%. Максимальні значення (95,1%) було досягнуто за найвищої норми внесення поживних речовин. Сприятливі погодні умови наступного року забезпечили високу схожість (93,8%) навіть на неудобрених ділянках, а додаткове живлення дало лише незначний приріст у межах одного відсотка (табл. 3.1, 3.2).

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння рослин пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022 р.), %

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МПП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	%	± до контрол ю
Без добрив (контроль)	92,6	92,5	92,2	92,1	92,4	-
N30P50K90S19	94,0	93,9	93,6	93,8	93,8	1,4
N30P70K120S2 1	94,6	94,2	93,8	94,1	94,2	2,2
N30P90K160S2 8	95,2	95,2	95,1	94,8	95,1	2,7
HP0,05						1,0

Таблиця 3.1 демонструє результати впливу чотирьох варіантів удобрення на польову схожість із вмістом шести сортів пшениці озимої у 2022 році. Контрольний варіант без добрив показав середню схожість 92,4% з розділом

варіювання між сортами від 92,1% (Квітка полів) до 92,7% (Трудівниці миронівська).

Застосування базової норми  $N_{30}P_{50}K_{90}S_{19}$  забезпечило підвищення середньої схожості до 93,8%, що на 1,4 відсоткових точках вище контролю. Сортіві показники коливалися в межах 93,6-94,0%, демонструючи більшу вирівняність з контролем.

Середня норма  $N_{30}P_{70}K_{120}S_{21}$  дала середній результат 94,2% з приростом 2,2% перевірити контроль. Варіація між сортами становила від 93,8% (Грація білоцерківська) до 94,6% (Трудівниці миронівська).

Максимальна норма  $N_{30}P_{90}K_{160}S_{28}$  забезпечила найвищу середню схожість 95,1% з приростом 2,7% відповідно з неудобренним варіантом. Сортіві розділ склав 94,8-95,4%, причому найвищий показник зафіксовано у сорті Трудівниці Миронівська. Значення  $HP_{0,05} = 1,0\%$  вказує на статистичну достовірність отриманих результатів.

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння рослин пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2023 р.), %

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниці миронівська	МПП Вишіванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	%	± до контрол ю
Без добрив (контроль)	93,6	93,6	93,7	93,7	93,8	-
$N_{30}P_{50}K_{90}S_{19}$	94,4	94,2	94,1	94,0	94,2	0,4
$N_{30}P_{70}K_{120}S_{21}$	94,2	94,5	94,4	94,7	94,4	0,6
$N_{30}P_{90}K_{160}S_{28}$	94,5	95,3	94,4	94,7	94,8	1,0

$HP_{0,05}$

1,1

Розвиток рослин в осінній період суттєво залежав від забезпечення поживними елементами. На час завершення осінньої вегетації рослини на удобрених ділянках демонстрували кращі біометричні показники. Висота

надземної частини збільшувалась на 1,2-3,7 см, довжина коренів - на 1,2-2,7 см, кількість пагонів зростала на 0,6-1,1 штуки, а листків - на 0,7-3,1 штуки порівняно з контролем.

У 2023 році спостерігалися вищі базові показники схожості з попереднім роком. Контрольний варіант характеризувався середньою схожістю 93,8% з розділом 93,6-94,3% між сортами, що на 1,4% вище показників 2022 року за аналогічними умовами (табл. 3.2).

Базова норма добрив забезпечила середню схожість 94,2% з мінімальною приростом лише 0,4% контролю. Сортіві показники варіювали від 94,1% (Грація білоцерківська) до 94,4% (Трудівниця миронівська).

Середня норма покращення дала середній результат 94,4% з приростом 0,6% відповідає з контролем. Найнижчий показник зафіксовано у сорту Трудівниця миронівська (94,2%), а найвищий - у сорту Квітка полів (94,7%).

Максимальна норма забезпечила найвищу схожість 94,8% з приростом 1,0% відносно неvigідного варіанту. Сортіві частина становив 94,4-95,4%, де максимум знову продемонстрував сорт Грація білоцерківська.  $HP_{0,05} = 1,1\%$  підтверджує статистичну значущість виявлених відмінностей.

Третій рік досліджень характеризувався найбільш сприятливими умовами для проростання. Контрольний варіант продемонстрував середню схожість 97,2% з варіацією між сортами від 96,9% (Грація білоцерківська) до 97,4% (Трудівниця миронівська), що на 3,4% вище показників 2022 року (табл. 3.3).

Базова норма покращення забезпечила середню схожість 97,9% з незначним приростом 0,7% відповідно з контролем. Сортіві показники коливалися в межах 97,6-98,1% з мінімальною амплітудою варіювання.

Середня норма дала середній результат 98,1% з приростом 0,9% порівняно неudобреного варіанту. Найнижче значення відзначено у сорту Трудівниця миронівська (98,0%), найбільше - у сорту Квітка полів (98,3%).

Максимальна норма живлення забезпечила найвищу схожість 98,3% з приростом 1,1% відповідно з контролем. Сортіві розділ становив 98,0-98,6%, де максимальний показник знову зафіксовано у сорті Квітка полів.  $HP_{0,05} =$

1,2% показує на статистичну достовірність результатів, хоча різниця між варіантами виявилася мінімальною через сприятливі погодні умови.

У третій рік експерименту високі запаси ґрунтової вологи сприяли дружнім сходом, внаслідок чого показник польової схожості на контрольних варіантах досяг 97,2%. Застосування добрив забезпечило підвищення на 0,7-1,1%, що не виходило за межі статистичної похибки. Трирічні спостереження показали середній рівень схожості 94,5% без добрив та 96,1% за оптимального живлення (табл. 3.3, рис. 3.1).

Таблиця 3.3

Польова схожість насіння рослин пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2024 р.), %

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	%	± до контрол ю
Без добрив (контроль)	97,4	97,0	96,9	97,0	97,2	-
N30P50K90S19	98,1	97,9	98,0	98,0	97,9	0,7
N30P70K120S21	98,0	98,2	98,1	98,3	98,1	0,9
N30P90K160S28	98,2	98,0	98,4	98,5	98,3	1,1

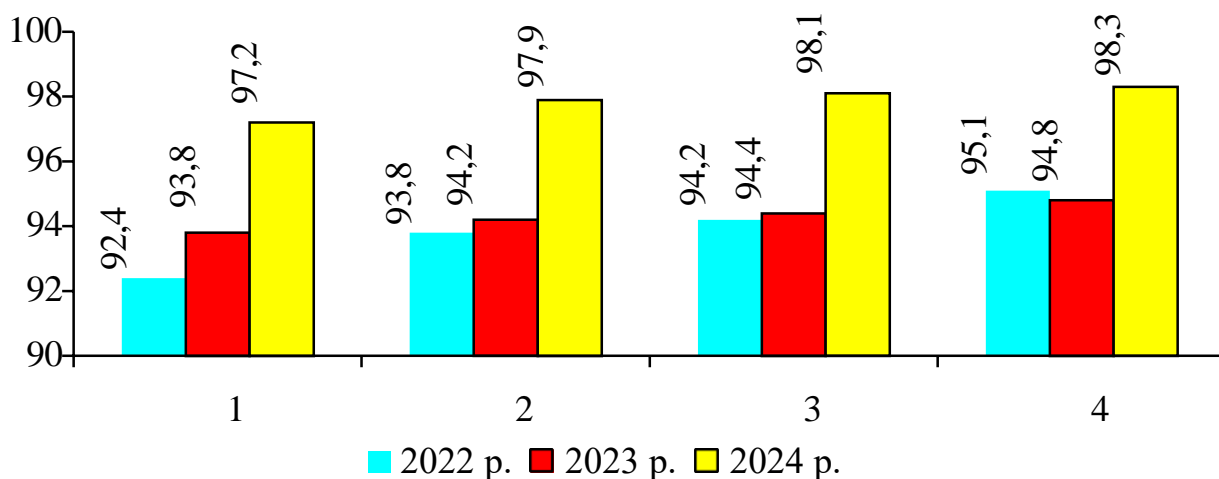
HP0,05

1,2

Рисунок 3.1 візуалізує динаміку польової схожості по роках та чітко демонструє три закономірності: по-перше, послідує підвищення схожості зі збільшенням норми добрив за всі роки досліджень; по-друге, загальне підвищення базового рівня якості від 2022 до 2024 року, що пов'язано з покращенням погодних умов; по-третє, звуження функції між варіантами у 2024 році (від 97,2% до 98,3%) відповідно до 2022 року (від 92,4% до 95,1%), що показує на зменшення відносного ефекту покращення за сприятливих умов.

Накопичення сухої речовини за оптимального живлення перевищувало контрольні показники на 0,58-2,58 г на рослину. Особливо важливим є

збільшення вмісту цукрів у вузлах кущення на 1,0-2,9%, що значно підвищувало морозо- та зимостійкість посівів.



Примітка. 1 – без добрив (контроль); 2 –  $N_{30}P_{50}K_{90}S_{19}$ ; 3 –  $N_{30}P_{70}K_{120}S_{21}$ ; 4 –  $N_{30}P_{90}K_{160}S_{28}$ .

Рис. 3.1 Польова схожість насіння рослин пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.), %

Адаптаційна здатність сортів пшениці озимої до несприятливих умов перезимівлі значною мірою залежить від стану рослин на час припинення осінньої вегетації. Збалансоване мінеральне живлення забезпечує накопичення запасних речовин, що є основою успішного перенесення зимового періоду (табл. 3.4-3.6).

За теплих зим перезимівля на неудобрених варіантах становила 91,7%, тоді як внесення добрив підвищувало цей показник до 94,8-97,8%. Наступного року за аномально теплої зими виживання рослин було високим навіть без добрив (92,3%), а оптимальне живлення забезпечило 95,4%. У третій рік спостережень перезимівля варіювала від 90,4% на контролі до 94,6% за найвищої норми живлення.

Таблиця 3.4 відображає показники вирощування рослин після зимового періоду 2021-2022 років. Контрольний варіант без добрив характеризувався

середньою перезимівлею 91,7% з сортовою частиною від 91,5% (Грація білоцерківська) до 92,0% (МПП Вишиванка).

Базова норма  $N_{30}P_{50}K_{90}S_{19}$  забезпечила середню перезимівлю 94,8% з приростом 3,1% відповідно контролю. Сортові показники варіювали від 94,1% (Грація білоцерківська) до 95,1% (МПП Вишиванка), демонструючи вищу стабільність покращених посівів.

Середня норма  $N_{30}P_{70}K_{120}S_{21}$  дала середній результат 96,3% з приростом 4,6% відповідно з неудобреним варіантом. Варіація між сортами становила від 96,0% (Квітка полів) до 96,6% (Грація білоцерківська) з мінімальною амплітудою 0,6% (табл. 3.4)

Максимальна норма  $N_{30}P_{90}K_{160}S_{28}$  забезпечила найвищу перезимівлю 97,8% з приростом 6,1% контролю контролю. Сортові показники коливалися в дуже вузькому розділі 97,6-97,9%, причому відразу два сорти (Трудівниця миронівська, Квітка полів) продемонстрували максимальне значення 97,9%.  $HP_{0,05} = 1,0\%$  підтверджує високу статистичну значущість впливу покращення.

Таблиця 3.4

Перезимівля рослин пшениці м'якої озимої залежно від сорту та норм внесення мінеральних добрив (2022 р.), %

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МПП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	%	± до контрол ю
Без добрив (контроль)	91,7	92,0	91,5	91,8	91,7	-
$N_{30}P_{50}K_{90}S_{19}$	94,8	95,1	94,1	94,5	94,8	3,1
$N_{30}P_{70}K_{120}S_{21}$	96,2	96,3	96,6	96,0	96,3	4,6
$N_{30}P_{90}K_{160}S_{28}$	97,9	97,7	97,6	97,9	97,8	6,1

 $HP_{0,05}$ 

1,0

Зима 2022-2023 років характеризувалася аномально теплими умовами, що відображалось на дещо вищих показниках перезимівлі. Контрольний варіант

показав середню перезимівлю 92,3% із сортовою варіацією від 91,1% (Трудівниця миронівська) до 93,1% (Квітка полів).

Базова норма підвищення забезпечила середню перезимівлю 93,6% з приростом 1,3% відповідно з контролем. Сортові показники становили від 92,3% (Трудівниця миронівська) до 94,2% (Квітка полів), причому амплітуда варіювання виявилася більшою, ніж у попередньому.

Середня норма дала середній результат 94,6% з приростом 2,3% порівняно неудобреного варіанту. Діапазон між сортами склав від 93,2% (Трудівниця миронівська) до 95,5% (Квітка полів), зберігаючи тенденцію до кращої перезимівлі пізніших сортів (табл. 3.5).

Максимальна норма живлення забезпечила найвищу перезимівлю 95,4% з приростом 3,1% відповідно з контролем. Сортовий розділ становив 94,3-96,2%, де мінімум зафіксовано у сорті МІП Вишиванка, а максимум - у сорті Квітка полів.  $HP_{0,05} = 0,9\%$  вказує на високу точність експерименту. Загалом, за теплою зимою абсолютні показники перезимівлі були вищими, але відносний ефект покращення виявився меншим після 2022 року.

Таблиця 3.5

Перезимівля рослин пшениці м'якої озимої залежно від сорту та норм внесення мінеральних добрив (2023 р.), %

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	± до контролю
	Трудівниця миронівська	МІП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів		
Без добрив (контроль)	91,1	91,6	92,0	93,1	92,3	-
N30P50K90S19	92,3	92,9	93,5	94,2	93,6	1,3
N30P70K120S21	93,2	93,7	94,6	95,3	94,6	2,3
N30P90K160S28	94,6	94,3	95,1	95,9	95,4	3,1

$HP_{0,05}$

0,9

Третій рік дослідження характеризувався найскладнішими умовами перезимівлі. Контрольний варіант продемонстрував найменше за три роки середню перезимівлю 90,4% з сортовою варіацією від 90,1% (Трудівниця миронівська) до 90,6% (Квітка полів).

Базова норма підвищення забезпечила середню перезимівлю 93,0% із суттєвим приростом 2,6% відповідно з контролем. Сортові показники варіювали від 93,1% (Трудівниця миронівська) до 93,8% (Грація білоцерківська), причому спостерігалася значна диференціація між сортами.

Середня норма дала середній результат 94,2% з приростом 3,8% порівняно неудобраного варіанту. Діапазон між сортами становив від 94,1% (Квітка полів) до 94,6% (Грація білоцерківська), демонструючи кращі показники вирівнювання (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Перезимівля рослин пшениці м'якої озимої залежно від сорту та норм внесення мінеральних добрив (2024 р.), %

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	± до контролю
	Трудівниця миронівська	МІП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів		
Без добрив (контроль)	90,1	90,2	90,5	90,6	90,4	-
N30P50K90S19	93,1	93,4	93,8	93,4	93,0	2,6
N30P70K120S21	94,5	94,3	94,6	94,1	94,2	3,8
N30P90K160S28	94,7	95,0	93,8	94,5	94,6	4,2

НІР<sub>0,05</sub>

0,5

Максимальна норма живлення забезпечила найвищу перезимівлю 94,6% з приростом 4,2% відповідно з контролем. Сортовий розділ склав від 93,8% (Грація білоцерківська) до 95,0% (МІП Вишиванка). НІР<sub>0,05</sub> = 0,5% вказує на найвищу точність дослідження серед усіх років. За несприятливих умов зимівлі

ефект покращення виявився найбільш вираженим, підтверджуючи роль збалансованого живлення у підвищеній стійкості рослин.

Середні трирічні показники свідчать, що базова норма добрив підвищувала перезимівлю на 2,3%, середня - на 3,5%, а максимальна - на 4,4% порівняно з контролем. Ці результати підтверджують важливість достатнього забезпечення рослин фосфором, калієм та сіркою для успішного перенесення зимового періоду (табл. 3.4-3.6).

Осінній період розвитку характеризувався суттєвішою диференціацією варіантів за біометричними показниками. Рослини на удобрених ділянках формували потужність прояву надземної та кореневої системи, що відбувається у збільшенні висоти на 1,2-3,7 см, довжині коренів на 1,2-2,7 см, кількості пагонів на 0,6-1,1 та листків на 0,7-3,1 штуки залежно від контрольних варіантів. Особливо багато є накопичення сухих речовин, яке для оптимального живлення перевищувало контроль на 0,58-2,58 г на рослину.

Критичне значення для успішної перезимівлі має накопичення цукрів у вузлах кущення. Збалансоване мінеральне живлення забезпечувало підвищення їх вмісту на 1,0-2,9%, що часто корелювало з показниками виживання рослин у зимовий період. За теплих зим перезимівля на неудобрених варіантах становила 91,7%, тоді як застосування добрив підвищувало цей параметр до 94,8-97,8%. Крім того, за аномально сприятливих умов, коли виживання на контролі досягало 92,3%, оптимізація живлення забезпечувала додатковий приріст до 95,4%. Середні трирічні показники демонструють стабільне підвищення перезимівлі на 2,3-4,4% залежно від норми внесених добрив.

Рисунок 3.2 наочно демонструє кілька важливих закономірностей. По-перше, чітко видно наступне підвищення перезимів збільшенням норми добрив у всі роки досліджень. По-друге, абсолютні показники перезимівлі найвищі у 2022 році (91,7-97,8%) та найнижчі у 2024 році (90,4-94,6%), що показують різницю в суворості зимових умов. По-третє, амплітуда різниці між контролем та максимальною нормою підвищення найбільша у 2022 році (6,1%)

і найменша у 2023 році (3,1%), що вказує на більший ефект підвищення за складніших умов перезимівлі.

Візуалізація дозволяє побачити, що за сприятливих умов (2023 р.) базовий перезимівлі високий рівень навіть без добрив, тоді як за несприятливих умов (2024 р.) роль покращується критично у забезпеченні виживання рослин.

За роки досліджень середній відсоток перезимівлі рослин сортів пшениці озимої на контролі (без добрив) становив 91,5 % (рис. 3.2).

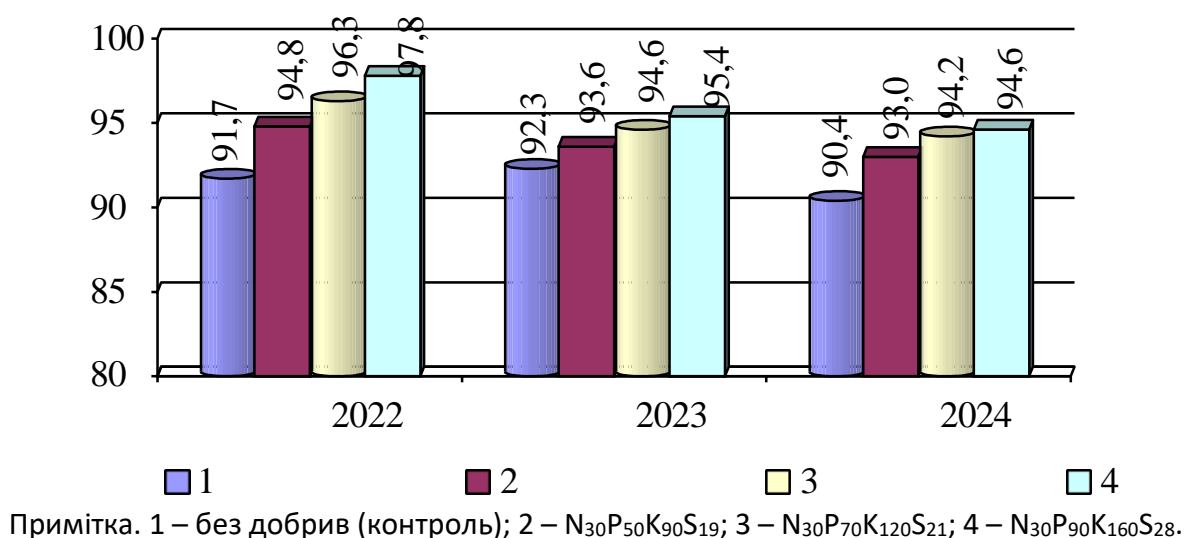


Рис. 3.2 Перезимівлі рослин пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.), %

Збалансоване живлення рослин є важливим елементом інтегрованого захисту посівів, оскільки добре розвинені рослини демонструють вищу стійкість до патогенів. Упродовж вегетаційного періоду спостерігали ураження посівів борошнистою росою, темно-бурою плямистістю, септоріозом листя та колоса, фузаріозом.

Таблиця 3.7 містить загальні трирічні дані про ураження рослин п'ятьма основними захворюваннями залежно від варіантів удобрення. Вона поділена на дві частини: оцінка листя на 39-му етапі розвитку за шкалою ВВСН та оцінка колоса на 69-му етапі.

Для листя контрольний варіант характеризувався найвищим рівнем ураженості: борошнистою росою (*Erysiphe graminis*) - 21,3%, темно-бурою

плямистістю (*Spotting atrobrunneis hordeum*) - 8,9%, септоріозом листя (*Septoria tritici*) - 20,6%.

Базова норма N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>K<sub>90</sub>S<sub>19</sub> пошкодила пошкодження борошністою росою до 15,4%, темно-бурою плямистістю до 5,7%, септоріозом листя до 16,3%, демонструючи відповідно 27,7%, 36,0% та 20,9% зниження інтенсивності розвитку захворювання.

Середня норма N<sub>168</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub>S<sub>21</sub> забезпечила подальше зниження: борошниста роса - 14,7%, темно-бура плямистість - 5,5%, септоріоз листя - 12,9%, що означає 31,0%, 38,2% та 37,4% зменшення контролю.

Максимальна норма N<sub>220</sub>P<sub>90</sub>K<sub>160</sub>S<sub>28</sub> дала найкращі результати: борошниста роса - 13,2%, темно-бура плямистість - 5,1%, септоріоз листя - 12,0%, що становить 38,0%, 42,7% та 41,7% зниження пошкодження з неудобреним варіантом.

Таблиця 3.7

Стійкість рослин сортів пшениці м'якої озимої до хвороб залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.), %

Удобренья, д.р./га	Листя (ВВСН 39)			Колос (ВВСН 69)	
	борошниста роса ( <i>Erysiphe graminis</i> DC. f. <i>tritici</i> Em. Marchal)	темно-бура плямистість листя ( <i>Spotting</i> <i>atrobrunneis</i> <i>hordeum</i> )	септоріоз листя ( <i>Septoria tritici</i> Rob. et Desm.)	септоріоз ( <i>Septoria</i> <i>nodorum</i> ( <i>Phaeosphaeria</i> <i>nodorum</i> ))	фузаріоз ( <i>Fusarium</i> <i>graminearum</i> , <i>Fusarium</i> <i>sporotrichiella</i> )
Без добрив (контроль)	21,3	8,9	20,6	3,9	1,9
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub> S <sub>19</sub>	15,4	5,7	16,3	2,2	1,3
N <sub>168</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> S <sub>21</sub>	14,7	5,5	12,9	2,1	1,0
N <sub>220</sub> P <sub>90</sub> K <sub>160</sub> S <sub>28</sub>	13,2	5,1	12,0	2,0	0,8
HP0,05	2,6	0,6	2,5	1,0	0,5

Для колоса спостерігалася аналогічна тенденція. Контроль показав ураженість септоріозом колоса (*Septoria nodorum*) 3,9% та фузаріозом (*Fusarium*

graminearum, Fusarium sporotrichiella) 1,9%. Застосування добрив втратило ці показники до 2,0-2,2% та 0,8-1,3% відповідно.  $HP_{0,05}$  для різних захворювань коливається від 0,5% (фузаріоз) до 2,6% (борошниста роса), підтверджуючи статистичну значущість виявлених відмінностей.

На неудобрених ділянках ураження борошнистою росою становило 21,3%, тоді як застосування добрив знижувало його до 13,2-15,4%. Розвиток темно-бурої плямистості зменшувався з 8,9% до 5,1-5,7%. Септоріоз листя на контролі вражав 20,6% рослин, а за оптимального живлення - лише 12,0-16,3% (табл.3.7).

Захворювання колоса також менше розвивалися на удобрених варіантах. Септоріоз колоса знижувався з 3,9% до 2,0-2,2%, а фузаріоз - з 1,9% до 0,8-1,3%. Ці результати підтверджують важливість збалансованого живлення як чинника підвищення природної стійкості рослин до патогенів.

### **3.3. Вплив рівнів мінерального живлення рослин на формування врожайних властивостей насіння**

Сучасне сільськогосподарське виробництво використовує широкий асортимент простих та комплексних мінеральних добрив з різним вмістом елементів живлення. Застосування комплексних добрив, збагачених мікроелементами, характеризується підвищеною ефективністю та забезпечує дворазове скорочення експлуатаційних витрат порівняно з використанням простих форм добрив.

Строки внесення мінеральних добрив диференціюються залежно від технологічних операцій: під основний обробіток ґрунту восени, локально в рядки під час сівби та у вигляді підживлень посівів протягом вегетаційного періоду. Основне внесення фосфорних та калійних добрив доцільно здійснювати восени під основний обробіток ґрунту, оскільки за осіннього чи весняного поверхневого підживлення їх агрономічна ефективність суттєво знижується.

Структура врожаю формується під комплексним впливом генетичних особливостей сорту та агротехнологічних чинників, серед яких мінеральне живлення відіграє провідну роль. Висота рослин без добрив становила 89,3 см, а за максимальної норми живлення збільшувалась до 96,7 см.

Площа асиміляційної поверхні є основним чинником продуктивності посівів, оскільки визначає можливості рослин щодо синтезу органічних речовин. На восьмому етапі органогенезу, коли площа листків досягає максимуму, її величина на контрольних варіантах становила 52,4 тис. м<sup>2</sup>/га.

Застосування базової норми добрив збільшувало цей показник до 54,2 тис. м<sup>2</sup>/га, середньої норми - до 57,0, а максимальної - до 58,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Таким чином, оптимізація живлення забезпечувала приріст асиміляційної поверхні на 1,8-6,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що безпосередньо впливало на інтенсивність фотосинтезу та накопичення пластичних речовин.

Таблиця 3.8 містить узагальнені трирічні дані про сім ключових елементів структури, складених з показниками середніх значень та стандартних відхилень.

Висота рослин на контролі становила  $89,3 \pm 1,12$  см, збільшуючись до  $91,4 \pm 2,06$  см,  $93,5 \pm 2,83$  см та  $96,7 \pm 3,12$  см за зростаючих норм покращення, що демонструє 8,3% приріст від мінімуму до максимуму. Стандартне змінення зростає пропорційно нормі добрив, вказуючи на більшу варіабельність для інтенсивнішого живлення.

Кількість пагонів на рослині без удобрення складала  $2,8 \pm 0,43$  шт., підвищуючись до  $3,3 \pm 0,64$  шт.,  $3,7 \pm 0,75$  шт. та  $3,91 \pm 0,96$  шт. за підвищення норми живлення, що означає 39,6% приріст продуктивного приготування.

Довжина колоса зростає з  $7,32 \pm 0,07$  см на контролі до  $8,76 \pm 0,13$  см,  $9,84 \pm 0,16$  см та  $10,1 \pm 0,20$  см за покращення, демонструючи 38,0% збільшення та пропорційне зростання варіабельності.

Кількість колосків у колосі збільшилася з  $14,6 \pm 0,17$  шт. до  $17,5 \pm 0,24$  шт.,  $19,7 \pm 0,26$  шт. та  $20,2 \pm 0,37$  шт., що становить 38,4% приріст. Кількість зерен у

колоску підвищувалася з  $30,0 \pm 0,58$  шт. до  $44,0 \pm 0,61$  шт.,  $51,0 \pm 0,69$  шт. та  $57,0 \pm 0,77$  шт., демонструючи найбільший відносний приріст - 90,0%.

Маса зерна з рослини збільшилася з  $1,76 \pm 0,76$  г до  $2,21 \pm 0,98$  г,  $2,39 \pm 1,12$  г та  $2,54 \pm 1,38$  г, що означає 44,3% підвищення. Маса 1000 зерен збільшилася з  $41,7 \pm 0,78$  г до  $45,9 \pm 0,89$  г,  $46,4 \pm 0,92$  г та  $47,3 \pm 0,98$  г, демонструючи 13,4% приріст.

$HP_{0,05}$  для різних показників підтверджує статистичну достовірність виявлених відмінностей, причому найбільша точність дослідження була для довжини колоса (0,05 см) та кількості колосків (0,13 шт.).

Таблиця 3.8

Показники структури рослин сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.)

Удобрення, д.р./га	Висота рослин, см	Кількість пагонів на рослині, шт	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт	Кількість зерен в колоску, шт	Маса зерна з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Без добрив (контроль)	$89,3 \pm 1,12$	$2,8 \pm 0,43$	$7,32 \pm 0,07$	$14,6 \pm 0,17$	$30,0 \pm 0,58$	$1,76 \pm 0,76$	$41,7 \pm 0,78$
N90P50K90S19	$91,4 \pm 2,06$	$3,3 \pm 0,64$	$8,76 \pm 0,13$	$17,5 \pm 0,24$	$44,0 \pm 0,61$	$2,21 \pm 0,98$	$45,9 \pm 0,89$
N168P70K120S21	$93,5 \pm 2,83$	$3,7 \pm 0,75$	$9,84 \pm 0,16$	$19,7 \pm 0,26$	$51,0 \pm 0,69$	$2,39 \pm 1,12$	$46,4 \pm 0,92$
N220P90K160S28	$96,7 \pm 3,12$	$3,91 \pm 0,96$	$10,1 \pm 0,20$	$20,2 \pm 0,37$	$57,0 \pm 0,77$	$2,54 \pm 1,38$	$47,3 \pm 0,98$
$HP_{0,05}$	1,03	0,31	0,05	0,13	0,32	0,66	0,54

Продуктивне куцання демонструвало ще виразнішу залежність від удобрення. Кількість продуктивних елементів стебел збільшилася з 2,8 до 3,9 штук на рослину, що означало майже 40% підвищення структури врожаю. Довжина колоса збільшилася з 7,32 до 10,1 см, а кількість колосків у колосі - з 14,6 до 20,2 штук, що вказує на інтенсифікацію процесів диференціації та розвитку генеративних органів.

Кількість продуктивних стебел зростала з 2,8 до 3,9 штуки на рослину, довжина колоса - з 7,32 до 10,1 см, кількість колосків у колосі - з 14,6 до 20,2 штук. Озерненість колоса підвищувалась з 30,0 до 57,0 зерен, що суттєво впливало на загальну продуктивність. (табл.3.8).

Маса зерна з однієї рослини без добрив становила 1,76 г, а за оптимального живлення досягала 2,54 г. Маса тисячі зерен збільшувалась з 41,7 до 47,3 г, що свідчить про краще виповнення та якість сформованого зерна.

Найсуттєвіші зміни спостерігалися в озерності колоса, яка підвищувалася з 30,0 до 57,0 зерен, тобто майже удвічі. Це ключовий показник, який змінює продуктивність рослин. Маса зерна з однієї рослини без удобрення становила 1,76 г, а за оптимального живлення досягала 2,54 г, демонструючи 44% приріст. Маса тисячі зерен зросла з 41,7 до 47,3 г, що показало лише про краще поповнення, а й про підвищення якісних характеристик сформованого засобу.

Таблиця 3.9 відображає врожайність досліджуваних сортів у 2022 році – найбільш сприятливому з точки зору погодних умов. Контрольний варіант без добрив характеризувався середньою врожайністю 3,52 т/га з сортовою частиною від 3,32 т/га (Грація білоцерківська) до 3,59 т/га (Трудівниця миронівська).

Базова норма  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$  забезпечила середню врожайність 4,48 т/га з приростом 0,96 т/га (27,3%) завдяки контролю. Сортові показники варіювали від 4,17 т/га (Грація білоцерківська) до 4,46 т/га (Трудівниця миронівська), демонструючи диференціацію між сортами 10,2%.

Середня норма  $N_{168}P_{70}K_{120}S_{21}$  дала середню врожайність 5,81 т/га з приростом 2,29 т/га (65,1%) відповідно до контролю. Діапазон між сортами становив від 5,43 т/га (Грація білоцерківська) до 5,93 т/га (МІП Вишиванка), що становить 9,2% варіації.

Максимальна норма  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$  забезпечила найвищу врожайність 7,43 т/га з приростом 3,91 т/га (111,1%) завдяки неудобреному варіанту. Сортові показники коливалися від 7,10 т/га (Грація білоцерківська) до 7,42 т/га (Трудівниця миронівська), демонструючи 9,3% амплітуди варіювання.  $HP_{0,05} =$

0,50 т/га підтверджує високу статистичну значущість впливу як сортових особливостей, так і норма удобрення.

Таблиця 3.9

Урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої залежно від біологічних особливостей сорту та норм внесення мінеральних добрив (2022 р.), т/га

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МПП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	т/га	± до контролю
Без добрив (контроль)	3,59	3,47	3,32	3,51	3,52	-
N90P50K90S19	4,46	4,41	4,17	4,41	4,48	0,96
N168P70K120S21	5,91	5,93	5,43	5,79	5,81	2,29
N220P90K160S28	7,42	7,38	7,10	7,35	7,43	3,91

HP0,05

0,50

Зернова продуктивність є інтегральним показником, який відображає ефективність усіх елементів технології вирощування. У перший рік досліджень врожайність на контрольних ділянках становила 3,52 т/га, тоді як внесення базової норми добрив забезпечило 4,48 т/га. Підвищення норм живлення збільшувало врожайність до 5,81 та 7,43 т/га відповідно (табл. 3.9).

За несприятливих погодних умов другого року урожайність знизилася, проте закономірність зберігалася: від 2,61 т/га на контролі до 6,07 т/га за максимальної норми добрив. Третього року показники становили відповідно 2,32 та 6,04 т/га. Середня трирічна врожайність варіювала від 2,82 т/га без добрив до 6,51 т/га за оптимального живлення (табл. 3.10).

Другий рік досліджень характеризувався менш сприятливими погодними умовами, що відображалось на зниженні абсолютних показників врожайності. Контрольний варіант продемонстрував середню врожайність 2,61 т/га з мінімальною сортовою варіацією від 2,56 т/га (Грація білоцерківська) до 2,65 т/га (МПП Вишиванка), що становить лише 3,5% амплітуди.

Базова норма підвищення забезпечила середню врожайність 4,84 т/га з приростом 2,23 т/га (85,4%) завдяки контролю. Сортові показники становили від 4,74 т/га (Трудівниця миронівська) до 4,8 т/га (МІП Вишиванка), демонструючи 3,4% диференціацію.

Середня норма дала середню врожайність 5,61 т/га з приростом 3,00 т/га (114,9%) завдяки неудобраному варіанту. Діапазон між сортами склав від 5,51 т/га (МІП Вишиванка) до 5,70 т/га (Квітка полів), що становить 3,4% варіації, підтверджуючи вирівняність сортів за несприятливими умовами.

Максимальна норма живлення забезпечила найвищу врожайність 6,07 т/га з приростом 3,46 т/га (132,6%) відповідно з контролем. Сортові показники коливалися від 6,00 т/га (Грація білоцерківська) до 6,12 т/га (Трудівниця миронівська), демонструючи мінімальну амплітуду 2,5%.  $HP_{0,05} = 0,36$  т/га вказує на високу точність дослідження, причому відносний ефект покращення у 2023 році виявився значно вищим, ніж у 2022 році.

Таблиця 3.10

Урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої залежно від біологічних особливостей сорту та норм внесення мінеральних добрив (2023 р.), т/га

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МІП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	т/га	± до контролю
Без добрив (контроль)	2,63	2,65	2,56	2,58	2,61	-
N90P50K90S19	4,74	4,89	4,79	4,82	4,84	2,23
N168P70K120S21	5,61	5,51	5,62	5,70	5,61	3,00
N220P90K160S28	6,12	6,07	6,00	6,08	6,07	3,46

 $HP_{0,05}$ 

0,36

Це демонструє чітку залежність продуктивності від інтенсивності мінерального живлення з тенденцією до зменшення приростів при переході до вищих норм удобрення.

Особливе значення для насінницького виробництва має не загальну врожайність зерна, а вихід кондиційного посівного матеріалу. На контрольних варіантах формулювалося переважно щупле зерно, внаслідок чого вихід умовної фракції становив лише 48-65%. Застосування добрив кардинально змінило швидкість, забезпечуючи 71-76% виходу якісного вмісту. Це означало, що урожайність кондиційного забруднення збільшилася з 1,58 т/га на контролі до 3,14, 4,12 і 4,95 т/га за підвищення норми живлення – тобто більш ніж утричі (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої залежно від біологічних особливостей сорту та норм внесення мінеральних добрив (2024 р.), т/га

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє		
	Трудівниця миронівська	МІП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	т/га	± до контролю	
Без добрив (контроль)	2,35	2,39	2,26	2,35	2,32	-	
N90P50K90S19	4,13	4,08	4,10	4,16	4,11	1,79	-
N168P70K120S2 1	5,18	5,26	5,20	5,20	5,21	2,89	1,10
N220P90K160S2 8	5,98	6,08	6,00	6,12	6,04	3,72	1,93
HP0,05					0,42		

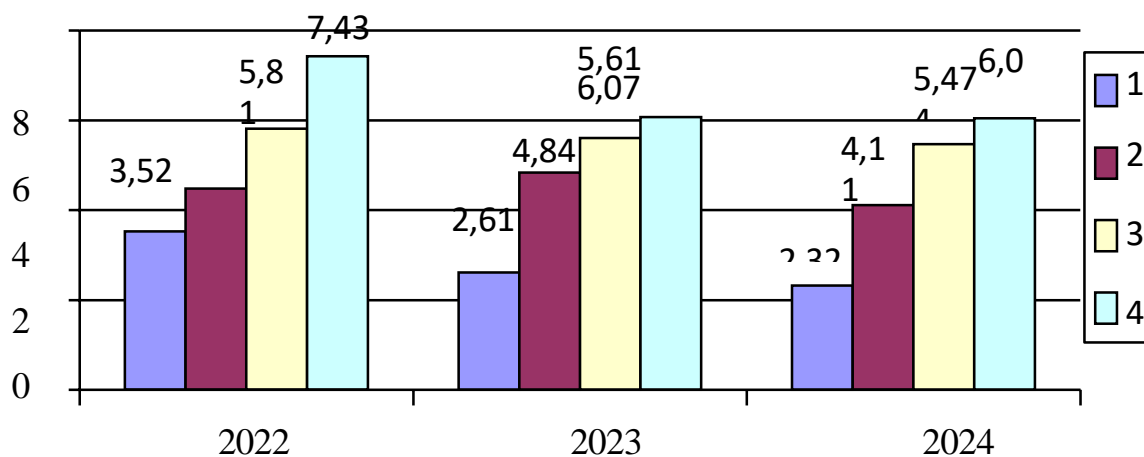
Третій рік характеризувався найнижчими показниками врожайності через несприятливі умови вегетації. Контрольний варіант показав середню врожайність 2,32 т/га з сортовою частиною від 2,26 т/га (Грація білоцерківська) до 2,39 т/га (МІП Вишиванка), що становить 5,8% варіації.

Базова норма підвищення забезпечила середню врожайність 4,11 т/га з приростом 1,79 т/га (77,2%) відповідно до контролю. Сортові показники варіювали від 4,08 т/га (МІП Вишиванка) до 4,16 т/га (Квітка полів), демонструючи лише 2,0% диференціацію.

Середня норма дала середню врожайність 5,21 т/га з приростом 2,89 т/га (124,6%) завдяки неудобреному варіанту. Діапазон між сортами становив від 5,18 т/га (Трудівниця миронівська) до 5,26 т/га (МПП Вишиванка), що означає мінімальну амплітуду 1,5%.

Максимальна норма живлення забезпечила найвищу врожайність 6,04 т/га з приростом 3,72 т/га (160,3%) відповідно з контролем - найбільший відносний приріст за всі роки досліджень. Сортіві показники коливалися від 5,98 т/га (Трудівниця миронівська) до 6,12 т/га (Квітка полів), демонструючи варіацію 2,3%.  $HP_{0,05} = 0,42$  т/га підтверджує достовірність результатів. Особливістю 2024 року є найбільший відносний ефект покращення за найнижчими абсолютними показниками врожайності.

Урожайність кондиційного насіння в середньому за три роки становила 1,58 т/га на контролі та зростала до 3,14, 4,12 і 4,95 т/га за збільшення норм живлення. Таким чином, оптимізація живлення забезпечувала триразове підвищення виходу посівного матеріалу (рис. 3.3.)



Примітка. 1 – без добрив (контроль); 2 – N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>K<sub>90</sub>S<sub>19</sub>; 3 – N<sub>168</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub>S<sub>21</sub>; 4 – N<sub>220</sub>P<sub>90</sub>K<sub>160</sub>S<sub>28</sub>.

Рис. 3.3 Урожайності зерна сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 р.), т/га

Економічна ефективність насінницького виробництва значною мірою визначається коефіцієнтом розмноження, який показує, скільки насіння можна отримати з одиниці висіяного матеріалу. У перший рік досліджень цей показник на контролі становив 9,2 одиниці, а за збільшення норм добрив зростав до 12,7, 17,7 і 23,8 одиниці (табл. 3.12).

Коефіцієнт розмноження, що характеризує економічну ефективність насінницького виробництва, продемонстрував аналогічну динаміку. У перший рік він становив 9,2 одиниці без добрив і зростання до 12,7, 17,7 та 23,8 одиниць для підвищення інтенсивності живлення. Менш сприятливі умови другого та третього років знижували абсолютні значення до 5,4 та 4,4 одиниць на контролі відповідно, проте застосування добрив забезпечувало підвищення до 13,5-17,3 та 11,6-18,4 одиниць.

Середній трирічний коефіцієнт розмноження без удобрення дорівнював 6,3 одиниці, тоді як оптимізація живлення підвищувала його до 12,6, 16,6 і 19,8 одиниці. Це означає, що збалансоване мінеральне живлення забезпечує триразове підвищення можливостей розширеного відтворення, що має критичне значення для швидкого впровадження нових сортів у виробництво.

Таблиця 3.12

Коефіцієнт розмноження насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022 р.), одиниць

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МІП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	одиниць	± до контролю
Без добрив (контроль)	9,5	9,0	8,5	9,3	9,2	-
N90P50K90S19	12,8	12,5	11,7	12,5	12,7	3,5
N168P70K120S21	18,0	18,3	16,5	17,4	17,7	8,5
N220P90K160S28	24,0	23,9	22,5	23,5	23,8	14,6
НІР <sub>0,05</sub>					2,5	

За менш сприятливих умов другого року коефіцієнт розмноження знизився до 5,4 одиниці на контролі, проте застосування добрив забезпечило 13,5, 16,4 і 17,3 одиниці відповідно. Третього року показники становили 4,4 на контролі та 11,6, 15,6, 18,4 за різних норм живлення (табл. 3.12, 3.13).

Таблиця 3.13

Коефіцієнт розмноження насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2023 р.), одиниць

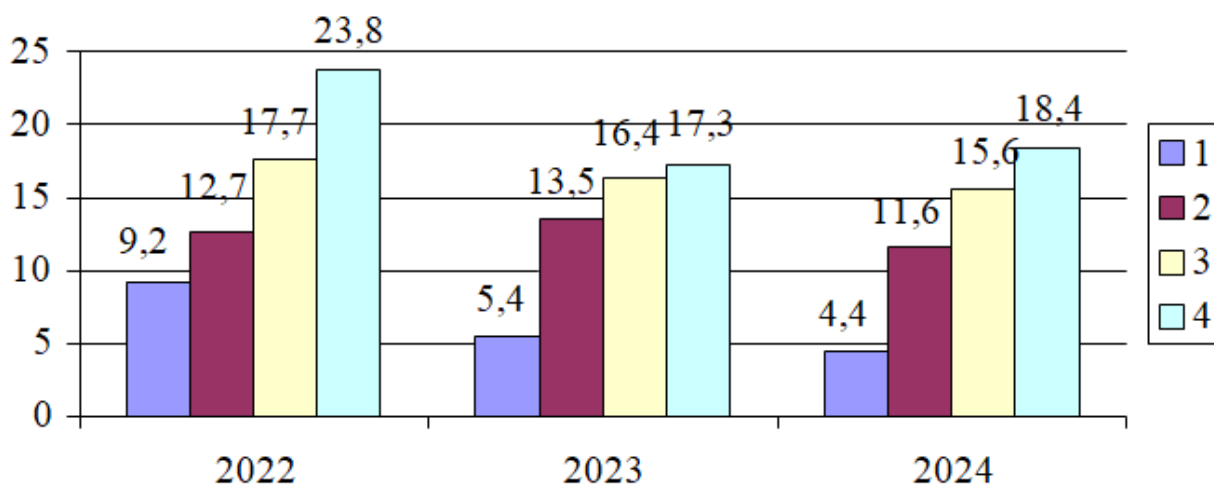
Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МПП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	одиниць	± до контролю
Без добрив (контроль)	5,52	5,56	5,24	5,28	5,4	-
N90P50K90S19	12,5	13,9	13,4	13,5	13,5	8,5
N168P70K120S21	16,4	15,9	16,4	16,6	16,4	11,0
N220P90K160S28	17,4	17,2	17,0	17,3	17,3	11,9
HP0,05					3,0	

Таблиця 3.14

Коефіцієнт розмноження насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2024 р.), одиниць

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МПП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	одиниць	± до контролю
Без добрив (контроль)	4,4	4,6	4,6	4,4	4,4	-
N90P50K90S19	11,6	11,8	11,6	11,7	11,6	7,2
N168P70K120S21	15,6	15,8	15,6	15,4	15,6	11,2
N220P90K160S28	18,2	18,4	18,5	18,6	18,4	14,0
HP0,05					2,8	

Середній трирічний коефіцієнт розмноження без добрив дорівнював 6,3 одиниці, тоді як оптимальне живлення підвищувало його до 12,6, 16,6 і 19,8 одиниць. Це означає, що збалансоване мінеральне живлення забезпечує триразове збільшення можливостей розширеного відтворення насіння (рис. 3.4).



Примітка. 1 – без добрив (контроль); 2 –  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$ ; 3 –  $N_{168}P_{70}K_{120}S_{21}$ ; 4 –  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$ .

Рис. 3.4 Показник коефіцієнту розмноження насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.), одиниць

Біологічна цінність насіння визначається комплексом показників, серед яких ключову роль відіграють маса тисячі зерен, енергія проростання та лабораторна схожість. Без добрив маса тисячі зерен становила в середньому 38,2 г, тоді як застосування добрив підвищувало її до 42,3, 44,1 і 45,7 г за збільшення норм живлення (табл.3.15-3.17).

Енергія проростання характеризує швидкість початкових процесів розвитку проростків. На контрольних варіантах цей показник становив 68,3%, а за оптимального живлення зростав до 73,1-76,7%. Найвищі значення (76,7%) було отримано за середньої норми добрив, тоді як максимальна норма забезпечувала 74,6%, що пов'язано з можливим надлишком азоту.

Лабораторна схожість без добрив становила 79,2%, а застосування добрив підвищувало її до 92,8-93,6%. Різниця між варіантами з добривами була статистично несуттєвою, що вказує на досягнення оптимального рівня якості насіння за будь-якої із застосованих норм мінерального живлення.

Таблиця 3.15

Маса 1000 насінин сортів пшениці м'якої озимої  
залежно від норм мінеральних добрив (2022 р.), г

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МШ Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	г	± до контролю
Без добрив (контроль)	41,9	41,8	41,5	41,6	41,7	-
N90P50K90S19	46,7	46,1	44,8	45,3	45,9	4,2
N168P70K120S21	46,6	46,1	46,3	46,2	46,4	4,7
N220P90K160S28	47,0	47,2	47,0	47,1	47,3	5,6
HP0,05					0,4	

Фракційний склад насіння має важливе значення для забезпечення рівномірності сходів та формування продуктивного стеблостою. На контрольних ділянках вихід крупної фракції (2,5-2,8 мм) становив лише 31,0%, середньої (2,2-2,5 мм) - 40,0%, а дрібної (2,0-2,2 мм) - 29,0%.

Таблиця 3.16

Маса 1000 насінин сортів пшениці м'якої озимої  
залежно від норм мінеральних добрив (2023 р.), г

Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МШ Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	г	± до контролю
Без добрив (контроль)	37,2	37,0	36,3	37,3	36,9	-
N90P50K90S19	41,5	43,1	41,9	42,8	42,7	5,8
N168P70K120S21	44,7	43,3	43,6	44,4	44,1	7,2
N220P90K160S28	46,1	45,8	44,8	44,5	45,3	8,4
HP0,05					0,8	

Застосування мінеральних добрив демонструє чітку позитивну залежність з масою тисячі зерен. У середньому за три роки досліджень маса на контрольних варіантах становила 38,2 г, що є базовим показником для порівняння. Навіть мінімальна норма добрив  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$  забезпечувала підвищення цього показника до 42,3 г, що становить приріст у 10,7%. Середня норма  $N_{168}P_{70}K_{120}S_{21}$  давала 44,1 г (приріст 15,4%), а максимальна  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$  – 45,7 г (приріст 19,6%).

Важливо відзначити прояв закону спадної граничної віддачі при збільшенні норм добрив. Перехід від контролю до базової норми забезпечує найбільший абсолютний приріст (4,1 г у середньому). Подальше збільшення норми від базової до середньої додає лише 1,8 г, а від середньої до максимальної – ще 1,6 г. Це свідчить про те, що економічна ефективність найвищих норм добрив може бути нижчою, оскільки витрати зростають швидше, ніж отримані переваги.

Таблиця 3.17

Маса 1000 насінин сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм мінеральних добрив (2024 р.), г

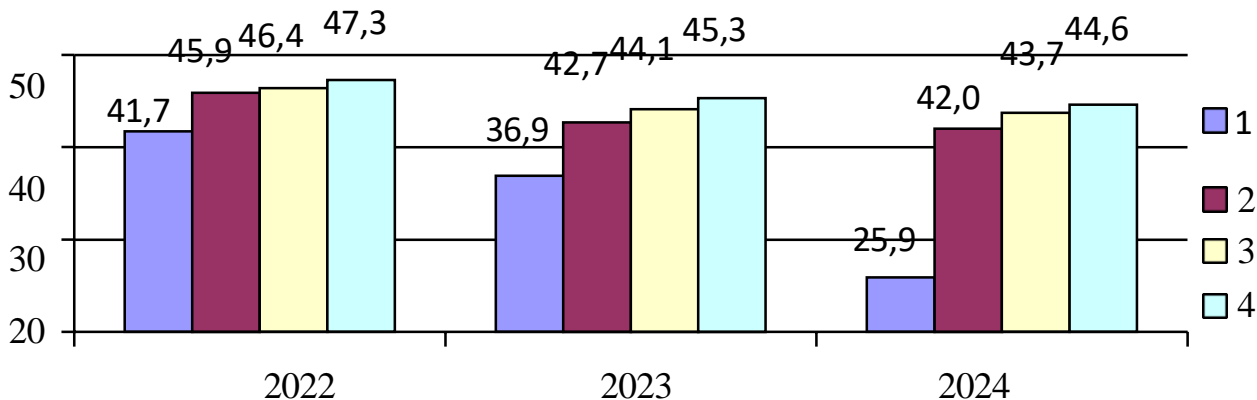
Удобрення, д.р./га	Сорт				Середнє	
	Трудівниця миронівська	МПП Вишиванка	Грація білоцерківська	Квітка полів	г	± до контролю
Без добрив (контроль)	36,0	35,9	35,4	36,4	35,9	-
$N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$	42,3	42,1	41,5	42,2	42,0	6,1
$N_{168}P_{70}K_{120}S_{21}$	43,6	43,7	44,1	43,6	43,7	7,8
$N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$	44,8	44,9	44,7	44,6	44,6	8,7
HP0,05					0,6	

Аналіз показників по роках виявляє значну міжрічну мінливість, яка, ймовірно, пов'язана з погодними умовами вегетаційного періоду. У 2022 році зафіксовано найвищі абсолютні показники маси насіння – від 41,7 г на контролі

до 47,3 г за максимальної норми добрив. Наступний 2023 рік характеризувався зниженням показників до 36,9-45,3 г, а 2024 рік показав найнижчі значення – 35,9-44,6 г.

При цьому спостерігається цікава закономірність: чим несприятливішим був рік для формування маси зерна на контролі, тим більшим був ефект від застосування добрив. У 2024 році, коли контрольний варіант показав найнижчі значення (35,9 г), різниця між контролем та максимальною нормою досягла 8,7 г, тоді як у 2022 році ця різниця становила лише 5,6 г. Це вказує на те, що мінеральне живлення частково компенсує несприятливі погодні умови (рис. 3.5).

Застосування базової норми добрив збільшувало вихід крупної фракції до 42,0%, а дрібної знижувало до 13,0%. За середньої норми живлення крупної фракції формувалося 52,8%, середньої - 37,2%, дрібної - 10,0%. Максимальна норма забезпечувала 61,0% крупного насіння, 34,0% середнього і лише 5,0% дрібного.



Примітка. 1 –без добрив (контроль); 2 – N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>K<sub>90</sub>S<sub>19</sub>; 3 – N<sub>168</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub>S<sub>21</sub>; 4 – N<sub>220</sub>P<sub>90</sub>K<sub>160</sub>S<sub>28</sub>.

Рис. 3.5 Показник маси 1000 насінин сортів пшениці м'якої озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.), г

Сумарний вихід крупної та середньої фракцій, які мають найвищу посівну цінність, на контролі становив 71,0%, тоді як оптимальне живлення підвищувало його до 87,0-95,0%. Це означає практично повне виключення

дрібної фракції, яка характеризується зниженою енергією проростання та продуктивністю рослин.

Аналіз даних по окремих сортах виявляє високу однорідність їх реакції на мінеральне живлення. Всі чотири досліджуваних сортів – Трудівниця миронівська, МП Вишиванка, Грація білоцерківська та Квітка полів – демонструють подібну позитивну відповідь на внесення добрив.

Різниця між сортами за абсолютними показниками маси 1000 зерен не перевищує 1-2 г у межах одного варіанту удобрення, що знаходиться в межах статистичної похибки або є незначним з практичної точки зору. Це вказує на те, що досліджувані сорти мають подібні вимоги до мінерального живлення та можуть вирощуватися за однаковою технологією без необхідності сортоспецифічної диференціації норм добрив.

Таким чином, збалансоване мінеральне живлення є визначальним чинником формування високоякісного насіння пшениці озимої. Оптимізація норм внесення добрив забезпечує не лише підвищення врожайності, а й суттєве покращення посівних характеристик насінневого матеріалу, що має вирішальне значення для ефективності насінницького виробництва.

## **РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ**

Біологічні особливості сортів пшениці озимої визначають їхню адаптивну здатність до специфічних ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування. Експериментальні дослідження, проведені в зоні Західного Лісостепу, продемонстрували значну варіабельність насінневої продуктивності різних генотипів, що закономірно відобразилося на показниках економічної ефективності виробництва елітного насінневого матеріалу.

Аналіз економічних параметрів за середніми показниками 2022-2024 років показав, що врожайність досліджуваних сортів коливалася в межах від 4,12 до 4,34 т/га. Беручи до уваги ціновий еквівалент базового насіння на рівні 12 тисяч гривень за тонну, вартісне вираження реалізованої продукції становило від 49,4 до 52,4 тисяч гривень з гектара. Сукупні виробничі витрати на вирощування були зафіксовані на рівні 21,3 тисяч гривень на гектар незалежно від сортової приналежності (табл. 4.1).

Розрахунки умовно чистого прибутку виявили певну диференціацію залежно від продуктивності сортів. Найменший показник прибутковості був характерний для сорту Грація білоцерківська, де умовний прибуток становив 28,1 тисячі гривень з гектара. Натомість сорт МІП Вишиванка забезпечив максимальний економічний ефект на рівні 30,8 тисяч гривень з гектара, що відповідає перевищенню на 9,6% порівняно з мінімальним показником.

Собівартість виробництва одиниці насінневої продукції демонструвала обернену залежність від урожайності та варіювала в діапазоні 4,91-5,17 тисяч гривень за тонну. Ця закономірність підтверджує фундаментальний економічний принцип: підвищення валового виходу продукції за незмінних постійних витрат призводить до зниження питомих витрат на одиницю продукції.

Показники рентабельності всіх досліджуваних сортів знаходилися на високому рівні, що свідчить про загальну економічну привабливість

насінницького виробництва в регіоні. Найвищий рівень рентабельності 144,6% був притаманний сорту МІП Вишиванка, тоді як для сорту Грація білоцерківська цей показник становив 131,9%, що на 12,7 процентних пунктів менше. Сорти Квітка полів забезпечила рентабельність на рівні 137,6%.

Таблиця 4.1

Економічна оцінка вирощування насіння пшениці озимої м'якої залежно від норм внесення мінеральних добрив (2022–2024 рр.)

Удобрення, д.р./га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Сума витрат на вирощування, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн/га	Собівартість 1 т продукції, тис. грн	Рентабельність	
						%	± до конт- ролю
Без добрив (контроль)	1,58	19,0	10,2	8,8	6,5	86,3	-
N90P50K90S19	3,14	37,7	19,8	17,9	6,3	90,4	4,1
N168P70K120S21	4,12	49,4	21,3	28,1	5,2	131,9	45,6
N220P90K160S28	4,95	59,4	22,7	36,7	4,6	161,7	75,8

Примітка. Вартість 1 т насіння пшениці озимої в цінах 2024 р. – 12,0 тис. грн.

Контрольний сорт Трудівниця миронівська продемонстрував проміжний результат із рентабельністю 135,7%, що є цілком задовільним показником для базового насінництва. Сорт Водограй показав рентабельність 134,7%, що наближається до контрольного варіанту, однак дещо поступається лідерам за цим критерієм.

Експериментальні дані переконливо демонструють високу економічну віддачу від використання мінеральних добрив у технології насінництва пшениці озимої. Варіант без застосування добрив, який слугував контролем у дослідженні, забезпечив врожайність лише 1,58 т/га, що зумовило вартість

реалізованої продукції на рівні 19,0 тисяч гривень. За виробничих витрат 10,2 тисячі гривень на гектар умовно чистий прибуток становив 8,8 тисяч гривень.

Внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$  забезпечило подвоєння врожайності до 3,14 т/га, що відповідно збільшило вартість продукції до 37,7 тисяч гривень. Хоча виробничі витрати зросли майже вдвічі до 19,8 тисяч гривень, умовний прибуток суттєво збільшився до 17,9 тисяч гривень з гектара. Собівартість тони насіння знизилася до 6,3 тисяч гривень, а рентабельність виробництва досягла 90,4% (табл. 4.1).

Застосування інтенсивнішої системи живлення  $N_{168}P_{70}K_{120}S_{21}$  дозволило отримати врожайність 4,12 т/га, що еквівалентно вартості реалізованої продукції 49,4 тисячі гривень. Незважаючи на збільшення витрат до 21,3 тисяч гривень на гектар, економічна ефективність значно покращилася: умовний прибуток зріс до 28,1 тисячі гривень, собівартість зменшилася до 5,2 тисяч гривень за тонну, а рентабельність становила 131,9%.

Максимальна норма внесення добрив  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$  забезпечила найвищу врожайність 4,95 т/га та вартість продукції 59,4 тисячі гривень з гектара. Виробничі витрати при цьому становили 22,7 тисячі гривень, однак економічний ефект виявився найбільш вираженим: умовний прибуток досяг 36,7 тисяч гривень, собівартість знизилася до 4,6 тисяч гривень за тонну, а рентабельність виробництва склала 161,7% (табл. 4.1).

Порівняльний аналіз варіантів із застосуванням різних норм добрив відносно контролю без удобрення показав, що приріст умовно чистого прибутку варіював від 9,1 тисяч гривень (норма  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$ ) до 27,9 тисяч гривень (норма  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$ ) з гектара. Рентабельність виробництва зростала на 4,1-75,8 процентних пунктів залежно від інтенсивності системи живлення.

Таким чином, найвища економічна віддача була притаманна максимальній нормі внесення добрив, що забезпечила перевищення рентабельності на 75,8% порівняно з неудобреним контролем. Це свідчить про високу окупність інвестицій у мінеральне живлення рослин навіть за умови значного зростання виробничих витрат.

## **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Виробництво насіннєвої продукції пшениці озимої передбачає виконання комплексу агротехнологічних операцій, пов'язаних з використанням сільськогосподарської техніки, застосуванням агрохімікатів та роботою у польових умовах. Забезпечення безпечних умов праці працівників і мінімізація негативного впливу на навколишнє природне середовище є пріоритетними завданнями сучасного аграрного виробництва, що регламентується чинним законодавством України.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" роботодавець зобов'язаний створити на кожному робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. Специфіка сільськогосподарського виробництва характеризується сезонністю робіт, впливом природно-кліматичних факторів, використанням потенційно небезпечних речовин та механізмів, що потребує особливої уваги до питань безпеки праці.

Система охорони праці в насінницькому господарстві має включати організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи, спрямовані на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі трудової діяльності. Керівництво підприємства несе персональну відповідальність за стан охорони праці та забезпечення здорових і безпечних умов праці на всіх виробничих ділянках.

Вирощування насіння пшениці озимої супроводжується використанням різноманітних технічних засобів на всіх етапах технологічного циклу – від підготовки ґрунту до збирання та післязбиральної доробки насіння. Безпечна експлуатація тракторів, комбайнів, причіпних та навісних агрегатів є фундаментальною умовою запобігання виробничому травматизму.

До керування сільськогосподарською технікою допускаються лише особи, які досягли встановленого законодавством віку, пройшли медичний

огляд, мають відповідну кваліфікацію та посвідчення тракториста-машиніста, а також пройшли інструктаж з охорони праці та техніки безпеки. Щорічно проводиться перевірка знань працівників з питань охорони праці та правил експлуатації техніки.

Перед початком роботи машиніст зобов'язаний перевірити технічний стан трактора або комбайна, справність гальмівної системи, рульового управління, освітлювальних приладів, звукової сигналізації. Особлива увага приділяється перевірці кріплення причіпних машин, справності захисних огорож рухомих частин, наявності та справності вогнегасників. Забороняється експлуатація техніки з несправностями, що можуть створити загрозу безпеці працівників або призвести до аварійної ситуації.

При виконанні польових робіт необхідно дотримуватися встановленої швидкості руху техніки, особливо на поворотах, схилах та нерівних ділянках поля. Під час роботи агрегату забороняється знаходження сторонніх осіб у небезпечній зоні, радіус якої для причіпних знарядь становить не менше 5 метрів, а для машин з активними робочими органами – до 10 метрів. Переїзди техніки дорогами загального користування здійснюються з дотриманням правил дорожнього руху, обов'язковим увімкненням проблискових маячків та світловідбивачів.

Технічне обслуговування та ремонт машин проводяться тільки за умови повної зупинки двигуна, встановлення техніки на рівній площадці, використання підставок під піднятий причіпний агрегат. При виконанні ремонтних робіт застосовується справний інструмент, дотримуються правила електробезпеки під час зварювальних робіт, використовуються засоби індивідуального захисту. Заправка паливом здійснюється тільки при зупиненому двигуні з дотриманням правил пожежної безпеки.

Технологія вирощування насіння пшениці озимої передбачає застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин та мікроелементних препаратів, більшість з яких належать до небезпечних хімічних речовин різних класів токсичності. Організація робіт з агрохімікатами регламентується

спеціальними нормативними документами та потребує суворого дотримання встановлених правил безпеки.

До виконання робіт з пестицидами та агрохімікатами допускаються працівники віком від 18 років, які не мають медичних протипоказань, пройшли спеціальне навчання та атестацію з питань безпечного застосування хімічних засобів захисту рослин. Жінки репродуктивного віку та особи з хронічними захворюваннями органів дихання, шкіри, нервової системи до робіт з токсичними препаратами не допускаються.

Зберігання агрохімікатів здійснюється у спеціально обладнаних складських приміщеннях, що відповідають санітарним та протипожежним вимогам. Приміщення складу мають бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією, мати непроникні для рідин підлоги, окремий вхід, замикатися на замок. Температурний режим та вологість повітря підтримуються відповідно до вимог зберігання конкретних препаратів. Забороняється зберігання агрохімікатів разом з продуктами харчування, кормами, у житлових приміщеннях.

Приготування робочих розчинів препаратів проводиться у спеціально відведених місцях, оснащених водопостачанням та каналізацією, за наявності засобів індивідуального захисту. Працівники забезпечуються респіраторами або протигазами, захисними окулярами, гумовими рукавичками, спецодягом з водонепроникної тканини, гумовим фартухом. При роботі з порошкоподібними препаратами обов'язковим є використання респіратора типу "Лепесток" або РПГ-67.

Внесення агрохімікатів у ґрунт або позакореневе обприскування посівів здійснюється спеціалізованою технікою, обладнаною герметичними кабінами з примусовою вентиляцією та фільтрами. Оператор обприскувача повинен перебувати у кабіні під час роботи, не допускається вихід з кабіни у зоні обробки. Швидкість руху агрегату та тиск у системі розпилення встановлюються відповідно до інструкції застосування препарату для забезпечення рівномірного розподілу та мінімізації знесення.

Обробка посівів проводиться за швидкості вітру не більше 3-4 м/с, при температурі повітря не вище 25°C, у ранкові або вечірні години для зменшення випаровування препаратів. Забороняється проведення обприскування під час дощу, сильного вітру, при наявності туману. Санітарно-захисна зона навколо оброблюваної ділянки від населених пунктів, водойм, пасовищ має становити не менше 300-500 метрів залежно від класу небезпеки препарату.

Тривалість робочої зміни при контакті з пестицидами обмежується 4-6 годинами залежно від класу небезпеки речовини. Після закінчення роботи працівники зобов'язані прийняти душ, змінити спецодяг на чистий. Спецодяг після роботи з високотоксичними препаратами підлягає знешкодженню шляхом обробки нейтралізуючими розчинами та прання у спеціально відведених місцях. Регулярно проводяться медичні огляди працівників, зайнятих на роботах з агрохімікатами.

Сучасне насінницьке виробництво має базуватися на принципах екологічно збалансованого землеробства, що забезпечує отримання високоякісної продукції при мінімальному негативному впливі на компоненти навколишнього природного середовища. Основні аспекти охорони довкілля включають раціональне використання природних ресурсів, запобігання забрудненню ґрунтів, водних об'єктів та атмосферного повітря.

Охорона ґрунтів передбачає застосування науково обґрунтованої системи удобрення, яка враховує потреби культури у поживних речовинах, результати агрохімічного обстеження ґрунтів та баланс елементів живлення. Норми внесення мінеральних добрив розраховуються таким чином, щоб забезпечити формування запланованого врожаю без надмірного накопичення нітратів у продукції та вимивання елементів живлення за межі кореневмісного шару. Дотримання оптимальних строків та способів внесення добрив сприяє їх максимальному засвоєнню рослинами.

## ВИСНОВКИ

1. Інтенсифікація мінерального живлення шляхом збільшення норм добрив від  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$  до  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$  із дробовим внесенням азотних туків супроводжувалася комплексним покращенням фізіологічного стану посівів. Перезимівля рослин підвищувалася на 3,1-6,1%, площа асиміляційної поверхні зростала на 1,8-6,5 тис.  $m^2/га$ . Стійкість до основних хвороб істотно посилювалася: до борошнистої роси – на 8,1%, темно-бурої плямистості – на 3,8%, септоріозу листя – на 8,6%, колосових інфекцій (септоріоз і фузаріоз) – на 1,9% і 1,1% відповідно.

2. На досліджуваному типі ґрунтів збалансована система живлення забезпечила значні прирости продуктивності всіх сортів. Урожайність зерна зростала на 1,66-3,69 т/га, насіннева продуктивність – на 1,56-3,37 т/га порівняно з базовим фоном живлення. Встановлені прирости є статистично достовірними та мають важливе практичне значення для інтенсифікації насінницького виробництва.

3. Максимальна норма мінеральних добрив  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$  забезпечила найкращі результати щодо виходу та якості насінневого матеріалу. Вихід кондиційного насіння збільшився на 20 процентних пунктів, коефіцієнт розмноження зріс на 13,5 одиниць. Посівні якості насіння характеризувалися високими показниками: маса 1000 насінин зросла на 5,3-7,5 г, енергія проростання підвищилася на 4,8-8,4%, лабораторна схожість покращилася на 13,6-14,4%.

4. Оптимізоване мінеральне живлення сприяло поліпшенню формування генеративних органів. Довжина колоса збільшувалася на 1,39-1,49 см, кількість колосків у колосі зростала на 2,2-3,2 шт., озерненість колоса підвищувалася на 0,2 зернини, маса зерна з однієї рослини збільшувалася на 0,7-1,2 г. Прирости зернової продуктивності становили 0,21-0,52 т/га, насінневої – 0,39-0,40 т/га, що підтверджує високу ефективність додаткового живлення мікроелементами.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для фермерських господарств, що застосовують базову (екстенсивну) технологію вирощування, рекомендується норма мінеральних добрив  $N_{90}P_{50}K_{90}S_{19}$  у формі нітроамофоски  $NP_{8-19-29}(3S)$  – 370 кг/га під передпосівну культивуацію із подальшим триразовим азотним підживленням:

- перше підживлення у фазу ВВСН 20-22 (відновлення весняної вегетації на мерзлоталому ґрунті): сульфат амонію (N 21%, S 24%) – 50 кг/га + аміачна селітра (N 34%) – 150 кг/га;
- друге підживлення у фазу ВВСН 30-32 (вихід у трубку): аміачна селітра – 130 кг/га;
- третє підживлення у фазу ВВСН 37-49 (прапорцевий листок – колосіння): аміачна селітра – 93 кг/га.

Для підприємств з інтенсивною технологією вирощування застосовувати підвищену норму мінеральних добрив  $N_{220}P_{90}K_{160}S_{28}$  у тих самих формах із відповідним перерахунком доз за діючою речовиною та аналогічною схемою дробового внесення азотних туків за фазами розвитку рослин.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Улич О. Л. Екологічна спроможність новозареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої. *Вісник аграрної наук*. Генетика, селекція, біотехнологія. 2015. С. 51–54.
2. Дубовик Н. С., Кириленко В. В., Гуменюк О. В. Формування елементів продуктивності гібридів першого покоління пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали V міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, (с. Центральне, 21 квітня 2017 р.). Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. С. 50.
3. Коваленко О. А., Корхова М. М. Потенціал урожайності перспективних сортів пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу України. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні* : перша міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 11–12 липн. 2012 р.). Київ, 2012. С. 223–224.
4. Абдурат Нішат Креем Абдалфатах. Модель сорту пшениці озимої для умов Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Сторінка молодого вченого. 2009. № 2. С. 98–100.
5. Господаренко Г. М. Система застосування добрив : *навчальний посібник*. Київ : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. С. 184–198.
6. Носко Б. С., Лісовий М. В. Коефіцієнти використання озимою пшеницею поживних речовин з ґрунту і мінеральних добрив. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 1982. Вип. 43. С. 41–44.
7. Марчук І. Проблеми азоту в землеробстві. *Пропозиція*. 2010. № 1. С. 62–68.
8. Effect of Some Macro and Micronutrients Application Methods on Productivity and Quality of Wheat (*Triticum aestivum* L.) / M. A. Gomaа,

F. I. Radwan, E. E. Kandil, Seham M. A. El-Zweek. *Middle East Journal of Agriculture Research*. 2015. Vol. 04. Issue 01. P. 24–34.

9. Носко Б. С. Азотний режим ґрунтів і його трансформація в агроєкосистемах. Харків : КП «Міська друкарня», 2013. С. 75–80.

10. Фокін А. В. Азот азоту – не рівняє. *Насінництво*. 2008. № 3. С. 1–29.

11. Kutman U. B., Yildiz B., Cakmak I. Effect of nitrogen on uptake, remobilization, and partitioning of zinc and iron throughout the development of durum wheat. *Plant Soil*. 2011. Issue 342 (1). P. 149–164. DOI: 10.1007/s11104-010-0679-5.

12. The influence of inorganic nitrogen fertilizer forms on micronutrient retranslocation and accumulation in grains of winter wheat / N. Barunawati, R F. H. Giehl, B. Bauer, N. von Wirén. *Frontiers in Plant Science*. 2013. Issue 4. P. 3–13. DOI: 10.3389/fpls.2013.00320

13. Кудря С. І., Ключко М. К., Кудря Н. А. Азотне підживлення пшениці озимої після різних попередників. *Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів*. 2010. № 5. С. 128–131.

14. Ключко М. К., Кудря С. І., Кудря Н. А. Підживлення пшениці озимої на чорноземі типовому за умов потепління клімату. *Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів*. 2013. № 2. С. 162–164.

15. Гамаюнова В. В., Падальцева О. І., Тімошина Л. С. Ефективність мінеральних добрив під озиму пшеницю залежно від умов року. *Перспектива ХДАУ*. Херсон : Колос, 2005. Вип. 4. С. 79–82.

16. Носко Б. С. Фосфор у ґрунтах і землеробстві України. Харків : ФОП Бровін О. В., 2017. 476 с.

17. Фосфорні добрива: особливості застосування для озимої пшениці. URL: <https://agromix.com.ua/news/fosforni-dobryva-osoblivosti-zastosuvanna-dla-ozimoj> (дата звернення: 20.10.2021 р.).

18. Гуляєва Г. Б., Гуляєв Б. І., Кур'ята В. Г. Зернова продуктивність інтенсивних сортів пшениці озимої за обробки рослин монокалійфосфатом та фунгіцидом Амістар Екстра 280 SC. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 5. С. 34–37.
19. Ткачук К. С., Жукова Т. В. Фізіологічна роль та ефективність використання калію і кальцію рослинами. Київ : ДІА, 2009. 112 с.
20. Ткачук К. С., Жукова Т. В., Богдан М. М. Специфічність реакції клітин коренів рослин озимої пшениці на дефіцит і надлишок калію та кальцію. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2003. Т. 35. № 3. С. 248–251.
21. Поглинання  $K^+$  і  $Ca^{2+}$  та інтенсивність транспірації і фотосинтезу листків озимої пшениці / К. С. Ткачук, Т. В. Жукова, М. М. Богдан, Д. А. Кізій. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2002. № 3 (18). С. 39–42.
22. Зубковська В. В. Оцінка фосфатного стану ґрунту на основі показників фосфат-буферності. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. Вип. 83. С. 80–83.
23. Нікітіна О. В., Кривда Ю. І. Вміст калію в основній і нетоварній частинах урожаю культур польової сівозміни залежно від норм добрив і систем удобрення. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. Вип. 83. С. 104–107.
24. Оничко В. І., Бердін С. І., Коваленко О. А. Ефективність застосування комплексних водорозчинних добрив на посівах пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2013. Вип. 3. С. 110–114.
25. Ефективність застосування водорозчинних добрив під основні сільськогосподарські культури за умов зміни клімату / Л. Д. Глущенко, Р. В. Олєпір, О. І. Лень, В. М. Вакуленко, О. Л. Біланович, Б. Б. Котвіцький. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 89–92.

26. Марчук І. Сучасні добрива – на варті врожаю. *Пропозиція*. 2009. С. 42–45.
27. Лісовал А. П. Система використання добрив. Київ : Вид-во АПК, 2002. 225 с.
28. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці* : науково-методичний журнал. Серія «Екологія». Миколаїв, 2015. № 244. С. 81–84.
29. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Вплив мінеральних добрив на формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2017. № 2. С. 49–52.
30. Городній М. М. Агрохімія. Київ : Алефа, 2003. 778 с.
31. Ніконенко В. М., Різник Н. Ю., Шимель В. В. Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України ; за ред. А. С. Заришняка, М. В. Лісового. Київ : Аграрна наука, 2008. С. 61–64.
32. Богдан М. М., Гуляєва Г. Б., Карпенко В. П. Економічна і енергетична ефективність вирощування пшениці м'якої озимої за позакореневого підживлення комплексними мікродобривами. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 1. С. 72–75.
33. Якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від норм внесення мінеральних добрив / В. В. Глива, А. Я. Гадзало, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. О. Пащак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 66–79. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-4.
34. Коваленко О. А., Ковбель А. І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. *Агроном*. № 2. Травень, 2013. С. 36–39.
35. Кривошеїн О. О., Однолеток Л. П., Дзюба Л. П. Оцінка впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на урожайність озимої пшениці за її кліматичним потенціалом. *Наукові праці УкрНДГМІ*. 2016.

Вип. 269. С. 151–158.

36. Вплив мінеральних добрив на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої / В. В. Гангур, А. А. Кочерга, О. С. Пипко, Ю. І. Кабак, О. І. Ленъ. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. Вип. 3. С. 54–60. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.06>

37. Кривенко А. І., Бурикiна С. І. Продуктивність та якість пшениці озимої за довготривалого використання добрив. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 101. С. 63–75.

38. Лісовий М. В., Шимель В. В., Ніконенко В. М. Ефективність мінеральних добрив під пшеницю озиму на чорноземі типовому Лісостепу лівобережного високого. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 5. С. 16–21.

39. Вплив системи живлення на урожайність та якість зерна пшениці озимої / Ю. О. Кліпакова, З. В. Білоусова, В. А. Кенєва, І. О. Коротка. *Аграрні інновації*. 2021. № 8. С. 41–46. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.8.6>

40. Ресурсозберігаючі підходи до збільшення зерновиробництва на Півдні Степу України за зміни клімату / В. В. Гамаюнова, І. В. Смірнова, А. О. Литовченко, А. О. Кувшинова. *Вплив змін клімату на онтогенез рослин* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 3–5 жовт. 2018 р.). Миколаїв, 2018. С. 96–98.

41. Кіндрук М. О., Соколов В. М., Вишнівський В. В. Насінництво з основами насіннєзнавства ; за ред. М. О. Кіндрука. Київ : Аграрна наука, 2012. 264 с.

42. Гаврилюк М. М. Основи сучасного насінництва. Київ : ННЦАЕ. 2004. 256 с.

43. Оничко В. І., Бердін С. І, Коваленко О. А. Ефективність застосування комплексних водорозчинних добрив на посівах пшениці озимої *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2013. Вип. 3. С. 110–114.

44. Генгало О. М., Павлюк С. Д., Бойко В. В. Оптимізація живлення та

удобрення пшениці озимої за вирощування на лучно-чорноземному ґрунті Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного інституту біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 162 (2). С. 144–152.

45. Господаренко Г. Удобрення озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. 2010. № 19–20 (195). С. 26–29.

46. Мостіпан, М. І. Реакція озимої пшениці на терміни затримки росту осінньої вегетації в Північному Степу України. *Науковий прогрес та інновації*, 2019 (1), 116–126. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.13>.

47. Жердецький І. М. Мікроелементи в житті рослин. *Агроном*. 2009. № 4. С. 28–30.

48. Господаренко Г. М., Прокопчук І. В., Кривда Ю. І. Вміст і баланс мікроелементів і важких металів у ґрунті після тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Агроном*. 2009. № 4. С. 103–113.

49. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. *Зернові культури* : навч. посіб. ; за ред. Г. К. Фурсової. Харків : ТО Ексклюзив, 2004. Ч. 1. 380 с.

50. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 286 с

51. Петерсон Н. В., Черномирдіна Т. О., Куриляк Є. К. Практикум з фізіології рослин / за ред. Н. В. Петерсон. Київ : Вид-во УСГА, 1993. С. 76–80.

52. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костогриз, В. П. Опришко. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.

53. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А. Методика польового досліджу (зрошене землеробство). 2020. 448 с.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

## Таблиця 1

Середньомісячні та середньорічні температури повітря за роки досліджень

Рік	Місяці												за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>2022</b>	-1.7	1.4	3.4	10.6	14.9	21.5	22.1	22.9	13.7	10.5	1.1	0.6	10.1
<b>2023</b>	-0.3	-0.7	5.5	9.9	16.3	20.4	22	23.6	19.1	12.3	4.9	1.5	11.2
<b>2024</b>	-1.6	3.5	4.7	14.4	16.2	22.7	26.2	24.3	20.9	11.9	3.2	0.8	12.3

## Таблиця 2

Середньомісячні та середньорічна кількість опадів за роки досліджень

Рік	Місяці												за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>2022</b>	17	11	4	15	40	37	17	91	91	9	0	0	332
<b>2023</b>	5	26	26	60	17	43	45	34	3	64	107	43	473
<b>2024</b>	46	24	54	52	6	17	3	12	8	97	31	37	387