

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ВАРВАРЕНКО ОЛЕКСАНДРА ВІКТОРІВНА

Допускається до захисту:
Завідувач кафедри агрономії
та землеустрою

Халін С.Ф.

підпис (посада, прізвище і ініціали)

«__» _____ 2023 р.

**Формування врожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального
живлення в умовах Донецької області**

Спеціальність 201 Агрономія

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Керівник:

Халін С.Ф., завідувач кафедри агрономії
та землеустрою, к.с.-г.н.

Оцінка: ____ / ____ / ____

Бали / ЕКТС / за національною шкалою

Голова ЕК: _____

Київ 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ Східноукраїнський
національний університет імені Володимира Даля Факультет**

агрономії та землеустрою

Спеціальність Агрономія

ОПП Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри агрономії та
землеустрою

Халін С.Ф.

підпис (посада, прізвище і ініціали)

«__» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

студента

Варваренко Олександри Вікторівни

(прізвище, ім'я по-батькові)

1. Тема роботи Формування врожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в умовах Донецької області Затверджена наказом ректора №__ від _____ 2023 р.
2. Термін надання студентом завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру до _____ р.
3. Вихідні дані до роботи: результати лабораторних та польових обстежень, врожайність озимої пшениці за різного мінерального живлення.
4. Перелік питань, що розробляються в роботі: огляд літератури; умови та методика досліджень; аналіз продуктивних функцій рослин озимої пшениці; оцінка впливу мінерального живлення озимої пшениці на її відповідні продуктивні ознаки; висновки та пропозиції.
5. Перелік ілюстративного матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо) _____
6. Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури		
Методика виконання роботи		
Розрахунково-технологічна частина		
Економічне обґрунтування розробок		

Літературно-технічне оформлення роботи		
---	--	--

підпис

Керівник кваліфікаційної роботи

С.Ф. Халін
ініціали, прізвище

7. Завдання до виконання
прийняв

Підпис

О. В. Варваренко
ініціали, прізвище

Дата отримання «__» _____ 2023 р.

АНОТАЦІЯ

Варваренко О. В. Формування врожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в умовах Донецької області : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «магістр» : 201 Агрономія / Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. Київ, 2023. 100 с.

У кваліфікаційній роботі були проаналізовані результати впливу добрива Нітроамофоска-М на продуктивність озимої пшениці сортів Колонія та Юзівська на підприємстві «ТОВ Зоря - Агро», Слов'янського району, Донецької області. Отримані данні вказують на те, що при врахуванні кліматичних умов, важливим фактором для успішного вирощування зернових культур є мінеральне живлення.

Також Дослідження були проведені для двох періодів сівби (осінній та весняний) сорту-дворучки Зимоярка, в межах використання ресурсоощадної та інтенсивної технологій вирощування з використанням мінерального живлення. Висновки вказують, що рівень врожаю був тісно пов'язаний із умовами сівби та рівнем використаної технології. Загалом, результати показали, що для осінніх строків сівби було отримані вищі врожаї порівняно з весняними.

Ключові слова: озима пшениця, сорти, урожайність, мінеральні добрива, Донецька область, валовий збір, кліматичні умови.

Кваліфікаційна робота: 99 сторінок, 30 таблиць, 1 рисунок, 60 літературних джерел.

ABSTRACT

Varvarenko O. V. The formation of winter wheat grain yield under different mineral nutrition in the conditions of Donetsk region: qualifying work for obtaining a master's degree: 201 Agronomy / Volodymyr Dahl East Ukrainian National University. Kyiv, 2023. 100 p.

In the qualification work, the results of the effect of Nitroamofoska-M fertilizer on the productivity of winter wheat of the Kolonia and Yuzivska varieties at the enterprise "TOV Zorya - Agro", Slavyansky District, Donetsk Oblast, were analyzed. The obtained data indicate that, taking into account the climatic conditions, an important factor for the successful cultivation of grain crops, there is mineral nutrition.

Research was also carried out for two sowing periods (autumn and spring) of the two-armed Zymoyarka variety, within the limits of using resource-saving and intensive cultivation technologies with the use of mineral nutrition. The conclusions indicate that the yield level was closely related to the sowing conditions and the level of technology used. In general, the results showed that higher yields were obtained for autumn sowing periods compared to spring ones.

Keywords: winter wheat, varieties, productivity, mineral fertilizers, Donetsk region, gross harvest, climatic conditions.

Qualification work: 99 pages, 30 tables, 1 figure, 60 literary sources.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ У НАУКОВІЙ ЛІТЕРАТУРІ	
1.1. Поняття, сутність та біологічні особливості озимої пшениці.....	8
1.2. Вплив системи живлення на урожайність та якість зерна пшениці озимої.....	10
1.3. Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої.....	14
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РІВНЯ УРОЖАЙНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ДОСЛІДЖОВАНОМУ РЕГІОНІ	
2.1. Динаміка виробництва і продажу, показники врожайності і якості озимої пшениці.....	22
2.2. Індексний аналіз валового збору озимої пшениці в регіоні.....	29
2.3. Кореляційний аналіз факторів врожайності озимої пшениці.....	33
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	
3.1. Умови та методика проведення досліджень на підприємстві ТОВ Зоря - Агро ,Слов'янського району Донецької області.	
3.1.1. Агрометеорологічні умови під час проведення досліджень.....	37
3.1.2. Завдання та методика	

досліджень	41
3.1.3. Агротехніка вирощування озимої пшениці на дослідній ділянці	43
3.2. Аналіз формування урожайності пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування з використанням мінерального живлення....	45
3.3. Формування врожаю і якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та рівня живлення	51
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	
4.1 Вплив рівня мінерального живлення на урожайність озимої пшениці..	58
4.2. Визначення основних проблем впливу мінерального живлення на врожайність зерна озимої пшениці	65
4.3. Вплив удобрення на фізичні показники якості зерна	69
4.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування озимої пшениці за внесення різних доз мінерального живлення.....	72
ВИСНОВКИ.....	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	95

ВСТУП

Актуальність дослідження. Зернові культури, зокрема пшениця озима, є важливою складовою сільськогосподарського виробництва і важливим джерелом продовольства та доходу для багатьох країн, включаючи Україну. Урожайність пшениці озимої визначається багатьма факторами, серед яких одним із ключових є мінеральне живлення рослин.

Умови вирощування пшениці озимої в різних регіонах можуть варіюватися, і Донецька область, розташована в східній частині України, має свої унікальні умови для сільськогосподарського виробництва. Враховуючи зміни в кліматі, які відбуваються в останні роки, а також надзвичайну важливість забезпечення продовольчої безпеки, дослідження формування урожайності пшениці озимої та впливу різного мінерального живлення на цей процес є актуальним завданням.

Дослідження впливу мінерального живлення на урожайність пшениці озимої має важливе значення, оскільки забезпечення рослин необхідними макро- і мікроелементами впливає на утворення плодоносних органів, які в свою чергу визначають масу та якість урожаю. Враховуючи зміну кліматичних умов та вирощування сортів пшениці озимої, правильно збалансоване мінеральне живлення стає критично важливим для максимізації виробництва

зерна.

Умови в Донецькій області, як і в багатьох інших агрокліматичних зонах, можуть бути змінними, і розуміння, як різні мінеральні елементи впливають на пшеницю озиму в цьому регіоні, дозволить сільськогосподарським виробникам покращити свої методи вирощування та досягти більш стабільних та високих врожаїв.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що воно може сприяти оптимізації витрат на добрива та покращенню урожайності, що в свою чергу впливає на економічну рентабельність сільськогосподарських підприємств. Додатково, збільшення виробництва зерна може мати позитивний вплив на продовольчу безпеку регіону та країни в цілому, особливо в умовах збільшеного населення і зростання попиту на харчові продукти.

Отже, ця робота має на меті розкрити важливість вивчення впливу мінерального живлення на урожайність пшениці озимої в Донецькій області та сприяти розробці рекомендацій, які допоможуть покращити агрономічні

практики та підвищити продуктивність сільськогосподарського виробництва в даному регіоні.

Актуальність даної роботи визначається численними факторами, які обґрунтовують необхідність вивчення формування урожайності зерна пшениці озимої та впливу різного мінерального живлення в умовах Донецької області. Зміни в кліматичних умовах, такі як збільшення температур та недостатність опадів, можуть вплинути на умови вирощування пшениці озимої. Вивчення впливу мінерального живлення може допомогти впоратися зі змінами клімату та забезпечити стабільність виробництва.

Пшениця озима відіграє ключову роль у сільському господарстві України та інших країнах. Забезпечення високих врожаїв є важливим для забезпечення продовольчої безпеки та економічного розвитку. Забезпечення високої продуктивності зерна пшениці озимої є важливим завданням для забезпечення не лише внутрішнього ринку, але і для експорту, що приносить великі доходи для країни. Зростання населення призводить до збільшення попиту на харчові продукти, включаючи зерно пшениці. Щоб забезпечити потреби населення в їжі, необхідно підвищувати врожайність. Зміна вимог споживачів до якості та безпеки харчових продуктів вимагає покращення агрономічних практик і удосконалення способів вирощування пшениці озимої.

Отже, дослідження формування урожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в умовах Донецької області є актуальним завданням, оскільки воно відповідає на виклики сучасного сільського господарства і сприяє забезпеченню продовольчої безпеки та економічному розвитку регіону і країни в цілому.

Розробкою даної проблеми займалися багато науковців, представники різних галузей науки: В.Г. Андрійчук, Ю.П. Воскобійник, О.Г. Шпикуляк, П.І. Гайдучський, В.А. Кадієвський, М.Ю. Коденська, С.В. Кучер, М.Г. Лобас, Ю.О.

Лупенко, П.Т. Саблук, М.Й. Малік, Т.Ю. Приймачук, Д.Ю. Словей, В.П. Ситник, О.М. Шпичак та багато інших.

Але, незважаючи на це, сьогодні існує потреба у дослідженні, яке б узагальнило, систематизувало існуючі відомості з даної проблеми.

Враховуючи все вищесказане, нами і була обрана тема дипломної роботи:

"Формування урожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в умовах Донецької області".

Об'єкт дослідження - Способи та методи формування врожайності зерна пшениці озимої.

Предмет дослідження - Вплив різного мінерального живлення на формування урожайності зерна пшениці озимої в умовах Донецької області.

Мета дослідження - Метою даної роботи є вивчення впливу різного мінерального живлення на урожайність пшениці озимої в агрокліматичних умовах Донецької області з метою встановлення оптимальних рекомендацій для підвищення виробництва зерна.

Відповідно до мети були визначені наступні **завдання**:

1. Аналіз літературних джерел щодо впливу мінерального живлення на ріст та розвиток пшениці озимої.
2. Проведення експериментів з різними варіантами мінерального живлення пшениці озимої в умовах Донецької області.
3. Збір та аналіз даних про урожайність та якість зерна в різних варіантах живлення.
4. Статистичний аналіз отриманих результатів з метою встановлення оптимальних стратегій мінерального живлення для підвищення виробництва зерна.
5. Розробка рекомендацій для фермерів та сільськогосподарських підприємств щодо оптимального мінерального живлення пшениці озимої в

умовах Донецької області з метою покращення виробництва та підвищення продуктивності.

Для розв'язання поставлених завдань нами були використані такі **методи дослідження**: теоретико-критичний аналіз літератури з теми дослідження; зіставлення, узагальнення і синтезування здобутої інформації тощо.

Робота може бути використана студентами ВНЗ для підготовки до семінарських занять, також може бути використана викладачами для проведення лекції, практик тощо.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 60 найменувань. Повний обсяг роботи: 99 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ У НАУКОВІЙ ЛІТЕРАТУРІ

1.1. Поняття, сутність та біологічні особливості озимої пшениці

Озима пшениця є однією з основних зернових культур в Україні і вирощується на найбільшій площі. Ця рослина, яка є ендеміком нашої території, може бути вирощена в усіх природно-кліматичних зонах України через свою холодостійкість. Насіння озимої пшениці проростає при температурі ґрунту в 12°C, але при цій температурі період від посіву до сходів досить тривалий. Оптимальна температура для проростання насіння - 12-20°C, і при вологому ґрунті сходи з'являються протягом 5-6 днів. При температурі вище 25°C сходи можуть бути сильно пошкоджені хворобами. Найкращим часом для посіву є період, коли середньодобова температура повітря становить 14-17°C. Взимку, якщо рослини мають хороший захист від морозу, вони можуть пережити зниження температури до 19-20°C морозу. З наявністю снігового покриву рослини

можуть витримувати морози до мінус 35-40°C, і навіть при -30°C з достатнім сніговим покривом вони не пошкоджуються. Рослини озимої пшениці можуть загинути при температурі нижче -25-30°C, що називається температурою вимерзання [14,с. 65].

Якщо рослини переросли і сформували більше 5-6 пагонів протягом осені, вони стають менш стійкими до низьких температур. Вони особливо чутливі до морозів в кінці зими та на початку весни, коли температура денного та нічного повітря коливається через розморожування рослин. Навіть невеликі морози при -6-8°C в цей період можуть призвести до загибелі рослин озимої пшениці. Вегетація рослин починається при температурі повітря 3-5°C. Оптимальною температурою для росту та розвитку рослин пшениці протягом всіх фаз вегетації є +20-25°C, при цій температурі ростові процеси найбільш інтенсивні. Короткочасне підвищення температури до 35-40°C, при наявності достатньої вологості, не завдає значних шкідливих наслідків. Але температура вище 40°C може негативно впливати на приріст сухої маси рослин.

Озима пшениця потребує достатньої вологи. Насіння для набубнявіння потребує 55-60% води від своєї маси. Нестача вологи в ґрунті під час формування колосків та наливання зерна призводить до зменшення врожайності. Оптимальна вологість ґрунту для росту та розвитку рослин пшениці - в межах 75-80% від його повної вологоємності. Витрати води протягом вегетації рослин озимої пшениці коливаються від 2500 до 4000 м³ води на 1 га в залежності від умов вирощування. Для формування 1 кг сухої маси потрібно 300-500 л води.

Влітку велика кількість опадів сприяє інтенсивному зростанню рослин і сприяє формуванню нових стеблових пагонів. Однак з відновленням вегетації навесні до появи колосків озима пшениця використовує близько 70% загального обсягу води, а протягом періоду від цвітіння до формування зерна - лише 20%.

Надмірна вологість в ґрунті негативно впливає на зріст та розвиток озимої пшениці. При низькій температурі повітря і короткочасному перезволоженні

рослини не сповільнюють свій ріст. Постійне перезволоження ґрунту призводить до гнильцю кореневої системи і сповільнює ріст озимої пшениці. При таких умовах листки стають блідо-зеленого кольору. Молоді рослини менше чутливі до надмірного зволоження.

Восени надмірна вологість в ґрунті знижує морозостійкість і зимостійкість озимої пшениці [8, с. 53].

Занадто велика кількість опадів весняно-літнього періоду призводить до інтенсивного зростання вегетативної маси, що може призвести до згинання рослин, збільшення розвитку грибкових захворювань та, в кінцевому результаті, зменшення врожайності зерна.

Щодо вимог до освітлення, сонячне світло є основним джерелом енергії для фотосинтезу рослин. Незважаючи на велику кількість сонячної радіації на поверхні землі, лише невелика частина з неї є фотосинтетично активною радіацією (ФАР), яка становить всього 1-3% від загальної сонячної радіації. За оптимальних умов посіви зернових культур можуть використовувати до 5% ФАР, що дозволяє формувати 300 центнерів сухої маси [51, с. 49].

Щодо вимог до ґрунту, для успішного росту та розвитку озимої пшениці необхідні добре структуровані ґрунти середнього механічного складу. Найбільш підходять чорноземи, темно-сірі і сірі опідзолені ґрунти, а також каштанові та сірі лісові ґрунти. Реакція ґрунтового розчину повинна бути нейтральною з рівнем рН в межах 6,5-7,0. За наявності належних доз органічних і мінеральних добрив, сівалок, вапнування та оброблення орного шару, а також уникання надмірного зволоження, можливо отримувати високі врожаї на окультурених дерновопідзолистих ґрунтах. Озима пшениця росте гірше на солонцюватих, піщаних та глинистих ґрунтах. Непридатними для її вирощування є ґрунти з пошкодженою структурою, які легко переуволожуються, або ґрунти, де вода застоюється протягом вегетаційного періоду [51, с. 49].

Отже, важливо забезпечити озиму пшеницю достатньою кількістю води весною, уникаючи перезволоження, і забезпечити їй оптимальні умови для фотосинтезу. Також необхідно враховувати вимоги до ґрунту, обираючи ґрунти середнього механічного складу з нейтральною реакцією ґрунтового розчину. Враховуючи ці фактори, можна досягти високих врожаїв озимої пшениці.

1.2. Вплив системи живлення на врожайність та якість зерна пшениці

озимої

Азот, фосфор і калій відіграють ключову роль у живленні рослин, але існує понад 30 інших важливих елементів, які також є необхідними для росту озимої пшениці. Відсутність цих елементів у достатній кількості в ґрунті може призвести до загибелі або незадовільного росту рослин озимої пшениці. Серед них є мезоеlementи (сірка, магній) та мікроelementи, які, хоча й потрібні рослинам в невеликих кількостях (лише в межах 0,001% рослини), мають важливе значення для їхнього здоров'я та врожайності. Залізо, мідь, бор, цинк, марганець та молібден входять до складу цих мікроelementів. Недостатність чи надмір будь-якого з цих елементів може негативно позначитися на рості та врожайності рослин.

Використання мінеральних добрив є одним з основних способів підживлення озимої пшениці з метою підвищення врожайності та покращення якості її зерна. Дослідження, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, свідчать, що раціональне та збалансоване внесення мінеральних добрив може збільшити врожайність зернових культур більш як на 50%. Сьогодні господарства все частіше вирощують інтенсивні сорти озимої пшениці, які мають підвищені вимоги до умов живлення. Відповідно до цього, забезпечення всіма

необхідними поживними речовинами стає важливим для досягнення високих врожаїв [23, с. 38].

За дослідженнями Бараболі О.В., Барата Ю.М., Кулика М.І., Онопрієнка О.В., комплексне внесення добрив може пом'якшити вплив негативних погодних умов та значно збільшити врожайність зерна озимої пшениці. Особливо важливим є внесення кореневого та позакореневого підживлення весною на фоні основного добрива. Подовження вегетаційного періоду та збільшення активності фотосинтезу може призвести до покращення якості зерна.

Забезпечення озимої пшениці всіма необхідними елементами живлення має велике значення для досягнення високих врожаїв. Відповідно до лімітуючого елемента в ґрунті, рівень врожайності може варіюватися. Забезпечення правильного співвідношення азоту, фосфору і калію є важливим аспектом для збереження продуктивності рослин, які впливають на якість та кількість зерна. Дослідження останніх років показують, що співвідношення в межах 1,5:1:1–2:1:1 є більш оптимальним для формування високого врожаю з високою якістю. Надмір азоту може викликати переростання рослин та інші проблеми, тому необхідно збалансувати його внесення.

Достатня кількість азоту в ґрунті сприяє інтенсивному росту кореневої системи та надземної частини рослин, продовжує вегетаційний період та поліпшує активність фотосинтезу, що призводить до покращення якості зерна. Недолік азоту на різних етапах росту може негативно вплинути на формування колосків та якість зерна. Всі ці фактори підкреслюють важливість збалансованого та раціонального внесення азотних добрив для досягнення високої врожайності озимої пшениці.

Найвищий позитивний ефект від внесення азотних добрив спостерігається при вирощуванні озимої пшениці в областях з низьким потенціалом родючості ґрунтів та в достатньо вологих умовах. Тому важливо внесення азотних добрив на

дерново-підзолистих ґрунтах з низьким вмістом гумусу, особливо коли є вже достатнє забезпечення фосфором та калієм [47, с. 64].

Достатня наявність фосфору сприяє ефективному росту та розвитку рослин у різних фазах. Озима пшениця має великі вимоги до фосфорного живлення, особливо на різних типах ґрунтів. Процес засвоєння фосфору починається вже на початковому етапі проростання насіння, і недостатність його на цьому етапі може призвести до зниження врожаю. Оскільки фосфорні добрива зазвичай мають малорозчинний характер, вони повинні бути внесені під час основного обробітку ґрунту або передпосівної культивуації.

Калій впливає на формування добре розвиненої кореневої системи, зміцнює рослини, сприяє формуванню стійкої соломини. Надмірне азотне живлення може бути зменшене за рахунок внесення достатньої кількості калію, яке підвищує активність фотосинтезу та посухостійкість рослин. Калій бере участь у всіх обмінних процесах та перенесенні вуглеводів до колоса, покращуючи налив зерна, збільшуючи його вміст білка.

Рослини озимої пшениці засвоюють калій від початкового етапу проростання до фази цвітіння, з піковим споживанням у фазу колосіння. Найважливіше внесення калійних добрив в підготовчий період перед посівом, що дозволяє рівномірно розподілити їх у ґрунті.

Дослідження Лукашук Л.Я., Курач О.В., Сніжок О.В., Гук Л.І., та Кучерова А.В. показують, що використання мінеральних добрив, зокрема азотних, призводить до збільшення загальної кущистості та врожайності озимої пшениці. Внесення розрахункових доз добрив сприяло зростанню довжини колосу та кількості колосків в ньому. Внесення азотних добрив також підвищувало вміст білка та сирої клейковини в зерні.

Підсумовуючи інформацію, яку було отримано в ході наукових досліджень у спеціалізованих лабораторіях, регіональних агрохімлабораторіях і з практичного досвіду вирощування озимої пшениці в західних регіонах України,

рекомендується вносити мінеральні добрива у різних дозах, від N60P40K60 до N200P100K140. Величину дози слід визначати враховуючи конкретні ґрунтово-кліматичні умови та попередників в кожному випадку. Проте точні норми внесення добрив рекомендується встановлювати індивідуально для кожного господарства, враховуючи місцезнаходження, результати агрохімічного аналізу ґрунту та погодні умови у кожному конкретному році [14, с. 80].

Сучасна технологія вирощування озимої пшениці спрямована на досягнення максимальної продуктивності рослин при використанні засобів інтенсифікації виробництва, які зараз використовуються в сільському господарстві України. Для розкриття цього потенціалу, рослини повинні бути адаптовані до впливу різних біотичних і антропогенних факторів під час вегетації культури. Прогнозування та коригування врожаю та якості зерна пшениці можливі завдяки природній родючості ґрунту, яка, забезпечує середню врожайність близько 4,0 тони на гектар. Внесення добрив за технологією вирощування, особливо в поєднанні з іншими факторами, дозволяє підвищити врожайність на 35–50% і зберегти родючість ґрунту.

У дослідженні використовувався сорт озимої пшениці Колонія, а попередником був чорний пар. Насіння було висіяне восени з використанням звичайного рядкового способу в підготовлений ґрунт у третій декаді вересня першій декаді жовтня на глибину 5–6 см з нормою висіву 5,5 мільйонів штук на гектар. Технологія вирощування взагалі була загальноприйнятою для цієї зони, за винятком деяких дослідних елементів. Умови погоди упродовж вегетації у 2022 та 2023 роках відрізнялись за кількістю опадів - 197,6 мм та 149,9 мм. Також були місяці з низькими температурами, зокрема у березні та квітні 2023 року.

Схема досліду передбачала внесення азотних добрив у два терміни: ранній (у лютому) та пізній (у березні) з використанням аміачної селітри. Також на початку фази виходу у трубку вносили у ґрунт монофосфат калію разом із

карбамідом. Контрольні варіанти не включали в себе внесення фосфорнокалійних добрив. Норма витрат робочого розчину була 200 л/га.

Збір урожаю, аналіз та облік виконувалися відповідно до загальноприйнятих стандартів.

1.3. Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої

Зернова культура, якою керуються в сільському господарстві, - пшениця озима, є однією з найбільш високопродуктивних. Згідно з видатним вченим Тімірязєвим К. А., шматок смачного і поживного хліба вважається одним із ключових досягнень людства. Споживання хліба є постійним завдяки його простій приготуваності, цінним харчовим властивостям і доступною ціною. Пшеничне зерно, в порівнянні з іншими зерновими культурами, містить найвищий вміст білків, і його кількість в зерні озимої пшениці в середньому становить 10-13%.

Білки, що містяться в зерні пшениці, головним чином гліадин і глютенін, утворюють клейковину. Ці білки під час приготування тіста взаємодіють і впливають на якість випікання хліба. Якість та кількість клейковини визначають еластичність тіста, здатність утримувати вуглекислий газ та утворювати пористий м'якуш хліба. Оцінка хлібопекарських властивостей сортів пшениці базується на комплексних показниках, включаючи якість та кількість клейковини, які краще відображають цю якість, ніж проста оцінка вмісту білка в зерні [22, с. 57].

Дослідження Філіпченка Ю. А. вказують на існуючий кореляційний зв'язок між вмістом білка в дозрілому зерні пшениці та кількістю клейковини, який виражається коефіцієнтом прямої кореляції, що становить 2,2. Дослідження Суднової П. Є. свідчать, що кореляційний коефіцієнт між вмістом білка та

клейковини в зерні пшениці може змінюватися від 1,47 до 2,09 залежно від зони вирощування озимої пшениці.

Пшениця грає важливу роль у світовому виробництві зерна. За оцінками, виробництво кукурудзи становить близько 814 мільйонів тонн, рису - 441 мільйон тонн. Через це, значна частина кукурудзи використовується для виробництва корму для тварин та біопалива, і близько 93% рису виробляється в країнах-виробниках. В той час, як пшениця забезпечує 20% енергії в раціоні для людей по всьому світу. Цей показник постійно зростає внаслідок збільшення населення в розвиваючихся країнах. На сьогодні світове населення оцінюється приблизно в 7,8 мільярда людей, і згідно з прогнозами, до 2050 року ця кількість зросте до 9,7 мільярда.

Усього останніми роками вирощується пшениця на площі від 220 до 230 мільйонів гектарів, і її загальний валовий врожай зерна перевищує 760,0 мільйонів тонн щорічно. Статистика показує, що урожайність пшениці в світі за 100 років зросла з 9-10 центнерів з гектара до 30 центнерів, що становить майже трикратне збільшення. Україна має великі посівні площі озимої пшениці, особливо в центральних областях.

Проблема збільшення вирощування якісного та продуктивного зерна залишається надзвичайно актуальною як для народногосподарського комплексу України, так і для світового господарства. Для підвищення врожайності та покращення якості озимої пшениці застосовуються різні агротехнічні заходи, такі як правильний вибір сортів, попередників та використання мінеральних добрив.

Останнім часом в технології вирощування озимої пшениці почали використовувати різноманітні види та форми добрив, як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Тому стає надзвичайно важливим дослідження їх впливу на ріст, розвиток, врожайність та якість зерна озимої пшениці [31, с. 78].

Система використання мінеральних добрив є важливою умовою для розвитку сучасного землеробства. Проте порушення рекомендацій щодо

використання мінеральних добрив у сільському господарстві може призвести до незбалансованого живлення пшениці озимої, зниження врожайності та погіршення якості продукції. Наукові дані підтверджують, що система добрив повинна гарантувати високий врожай з оптимальною якістю, збереженням та підвищенням родючості ґрунтів.

Пшениця забирає з ґрунту значну кількість поживних речовин. Для формування 1 тонни зерна озимої пшениці необхідно ввести в ґрунт 25,0–35,0 кг азоту, 11,0–13,0 кг фосфору, 20,0–27,0 кг калію, 5,0 кг кальцію, 4,0 кг магнію, 3,5 кг сірки, 5,0 г бору, 8,50 г міді, 270 г заліза, 82,0 г марганцю, 60,0 г цинку та 0,7 г молібдену.

Азотні добрива відіграють ключову роль і є основними елементами живлення для озимої пшениці протягом всієї вегетації. Рослини озимої пшениці потребують більше азоту, ніж інших хімічних елементів, для кореневого живлення. Азотні добрива впливають на ріст та розвиток вегетативних органів рослин та інтенсивність зеленого кольору листя.

Азот входить в склад клітинної структури, сприяє росту вегетативної маси рослин і покращує забарвлення листя. Проаналізовані дані сучасних науковців підтверджують, що оптимальне співвідношення азоту, фосфору та калію під час вирощування озимої пшениці складає 1,5:1:1. Також рекомендується внесення мінеральних добрив на різних стадіях вегетації озимої пшениці, залежно від ґрунтово-кліматичних умов.

Однак необачне використання азотних добрив в осінній період може призвести до зниження морозостійкості та зимостійкості рослин, а надмір азоту, який не використовується рослинами взимку, може промиватися в глибші шари ґрунту, зменшуючи ефективність його використання [42, с. 78].

Збільшені норми внесення азотних добрив після попередників, таких як чорний пар або соняшник, покращують процес розкладання соломи та підвищують густоту стояння рослин. Правильне підживлення азотними

добривами під час відновлення весняної вегетації сприяє формуванню кущистості рослин та збільшує урожайність.

Дослідження також вказують на позитивний вплив азотного живлення на врожайність пшениці озимої, особливо під чорним паром, і підтримують важливість правильного внесення азотних добрив для покращення показників якості зерна.

Отже, дослідження в галузі використання мінеральних добрив є важливим етапом для покращення вирощування озимої пшениці та досягнення високої врожайності і якості продукції.

На основі досліджень, проведених М. В. Єрашовою, було виявлено, що максимальний вміст білка та клейковини в зерні сортів озимої пшениці, які вирощувалися після стерньового попередника, було досягнуто при внесенні азоту в кількості до 90,00 кг/га. Вміст клейковини залежав від сорту і становив від 19,00% до 23,50%, а вміст білка в зерні зрос до 12,50% [23, с. 90].

Науковець І. Т. Нетіс, прийшов до висновку, що показники врожайності та якості зерна залежать від терміну та кількості внесення добрив. Так, внесення добрив рано навесні призвело до врожайності на рівні 40,5 центнерів з гектара, тоді як більш пізнє внесення призвело до 20,6 ц/га, але при цьому покращувалася якість зерна, збільшувалася сила борошна та вміст клейковини в зерні .

Підвищення якості та врожайності значною мірою залежить від правильного вибору сорту. Підходящий сорт для конкретної зони вирощування може забезпечити збільшення врожаю від 0,20 до 1,00 тонни з гектара. Сучасні сорти поділяються на високоінтенсивні, інтенсивні та напівінтенсивні, в залежності від їх потенціалу врожайності, де високоінтенсивні сорти мають потенціал понад 10,0 т/га, інтенсивні до 10,0 т/га, а напівінтенсивні до 8,00 т/га.

Зараз, науковий потенціал сортів в Україні використовується недостатньо, лише в межах 35,0-50,0%, тоді як у країнах, які досягли високих результатів в

сільському господарстві, таких як Данія, Швеція, використання потенціалу сортів становить 50,0-60,0%, а в Нідерландах навіть 70,0% [36 ,с. 54].

Сорти можуть підвищити потенціал врожайності різними способами, одні забезпечують збільшення врожаю за рахунок більшої кількості продуктивних стебел, інші через вищу продуктивність колоса [27].

Кожного року в Державний реєстр сортів рослин вносяться нові сорти. На сьогоднішній день в реєстрі знаходиться близько 550 сортів озимої м'якої пшениці, і понад 300 з них рекомендовані для вирощування в степовій зоні [28].

Дослідження, проведені А. А. Корчинським та А. П. Орлюком, показали, що для досягнення врожайності понад 90,0 ц/га необхідно враховувати такі структурні показники: маса зерна з одного колоса – 1,6-2,00 г, кількість колосків у колосі – 21,0-23,0 шт., кількість зерен у колоску – 2,5-3,0, кількість зерен у колосі – 43,0-47,0 шт [29, .с 76].

Загалом, дослідження в галузі вибору сортів та використання мінеральних добрив є ключовими для покращення вирощування озимої пшениці та досягнення стабільної врожайності та якості зерна.

Різні строки та методи внесення добрив є ефективними технологічними прийомами, які значно впливають на формування елементів структури врожаю та загальну врожайність пшениці озимої. Момент внесення добрив має суттєвий вплив на кількість продуктивних пагонів на кожній рослині. Оптимальним вважається використання азотних добрив наприкінці другого етапу органогенезу, коли відбувається формування осей другого порядку. Наші дослідження показали, що раннє внесення аміачної селітри на закінчення другого етапу органогенезу рослин пшениці озимої призвело до більшої кількості утворених колосків, зменшивши густоту продуктивних стебел з 392 до 540 штук на м², що становить зростання на 27% в порівнянні з контрольним варіантом. Використання азотних добрив на початку органогенезу рослин також позитивно вплинуло на довжину колосу, збільшивши кількість членів колосового стрижня і збільшивши площу

фотосинтезуючої поверхні на 1,5 рази в порівнянні з пізнім внесенням азоту. На фоні раннього внесення азоту, монофосфат калію позакореневим способом також збільшив густоту продуктивних стебел на 14,6% і 6,9% в порівнянні з контрольними варіантами відповідно. Підвищене раннє надходження азоту сприяло більш активному формуванню колосових горбочків, що призвело до збільшення кількості колосків у кожному колосі на 9,6% в порівнянні з пізнім внесенням азоту. Позакореневе внесення монофосфату калію також позитивно вплинуло на кількість колосків, збільшивши їх на 5% порівняно з контрольними варіантами як при ранньому, так і при пізньому внесенні азотних добрив. На фоні раннього внесення азоту спостерігалось збільшення кількості зерен в кожному колосі на 32% порівняно з пізнім внесенням азотних добрив, однак вплив позакореневого внесення фосфорнакалійних добрив на цей показник був незначним. Маса кожної окремої зернини та маса 1000 насінин залежать від процесу синтезу та транспортування запасних поживних речовин із вегетативних органів в репродуктивні. Наші результати показали, що всі варіанти першого підживлення створюють сприятливі умови для цього фізіологічного процесу, і тому не призвели до суттєвих відмінностей в масі 1000 насінин.

Біологічна продуктивність пшениці озимої визначається, перш за все, густиною продуктивних стебел та масою зерна у кожному колосі. Як було вказано раніше, момент та методи внесення добрив мають значний вплив на ці показники, що відповідно впливає на біологічну продуктивність рослин. Наприклад, на контрольному варіанті, де азотне підживлення вносилося раніше, було отримано біологічний врожай на рівні 7,99 тонн на гектар, що перевищувало результати при пізньому внесенні азоту в 1,8 рази. Використання монофосфату калію у комбінації з аміачною селітрою в обох випадках застосування підживлення сприяло збільшенню біологічної продуктивності на 0,61-0,89 тонн на гектар, що підкреслює доцільність застосування позакореневого внесення цього добрива [54, с. 89].

За результатами нашого дослідження, строк азотного підживлення в поєднанні з позакореневим внесенням монофосфату калію впливав по-різному на якість зерна. Натура зерна, що залежить від умов вирощування, температури і вологості, практично не змінювалася під впливом досліджуваних агроприйомів.

Оцінка якості зерна пшениці озимої включає в себе вміст білка, кількість та якість клейковини. В наших дослідях раннє азотне підживлення сприяло більшому поглинанню азоту рослинами та накопиченню його в вегетативних органах, що призвело до збільшення вмісту білка в зернах на 21,3% та кількості клейковини на 10,6% порівняно з пізнім внесенням азоту. Вплив позакореневого внесення фосфорно-калійних добрив на ці показники залежав від фази застосування азотного добрива. Наприклад, використання монофосфату калію разом із пізнім внесенням азоту призвело до збільшення загального білка в зернах на 11,5%, тоді як в разі раннього внесення азоту спостерігалось збільшення кількості клейковини на 7,6% порівняно з контрольним варіантом.

На жаль, якість клейковини, визначена показником ІДК, не змінювалася внаслідок досліджуваних агроприйомів, оскільки її формування визначається іншими факторами, такими як температура та вологість повітря під час фази зрілості зерна.

Загалом результати наших досліджень підтверджують високу ефективність внесення азотних добрив у поєднанні з позакореневим внесенням монофосфату калію в підвищенні врожайності та якості зерна пшениці озимої.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РІВНЯ УРОЖАЙНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ДОСЛІДЖУЄМОМУ РЕГІОНІ

2.1. Динаміка виробництва і продажу, показники врожайності і якості озимої пшениці

Серед різних галузей господарства загальна виробництва зерна займає провідне положення. Для оцінки динаміки розвитку та значущості цієї галузі в економіці досліджуваного господарства ми використовуємо дані зі статистичних форм № 29-сг (площа посівів, загальний врожай) та № 50-сг (працевитрати, дохід від реалізації, витрати на виробництво, прибуток) за останні три роки. На основі цих даних ми визначимо відносну важливість галузі зерновиробництва в економіці цього господарства в цілому.

Таблиця 2.1 Місце галузі зерновиробництва в економіці підприємства
ТОВ Зоря - Агро в середньому за 2021 - 2023 рр.

Показники	По господарству	В зерновиробництві	Зерновиробни- до цтво у % господарства
Площа посіву, га	2827	1759	62,2
Вартість реалізованої продукції, тис. грн.	2147	1447	53,4
Виробничі витрати, тис. грн.	2553	1542	60,4
Збиток (-), тис. грн.	- 744	- 49	6,5

Аналіз даних з Таблиці 2.1 показує, що зернові культури, які становлять практично дві третини від загальної посівної площі, вимагали шість гривень із кожних десяти гривень витрат у сільському господарстві. З зерновиробництва було отримано трохи більше двох третин всіх грошових надходжень від продажу сільськогосподарської продукції.

Середньо за останні три роки, кожен п'ятнадцять гривень збитку, яка виникла у досліджуваному господарстві від продажу сільськогосподарської продукції, було зумовлено зерновиробництвом. Єдиним прибутковим напрямком було виробництво насіння соняшнику, з якого було отримано в середньому по 60 тисяч гривень за останні два роки. На нашу думку, керівництво сільськогосподарського кооперативу ризикує, віддаючи перевагу лише товарному зерновиробництву, і можливо, було б доцільно переорієнтувати його на виробництво насіння. Як правило, ціни насіння зернових культур вищі, ніж на товарне зерно [10, с. 44].

Давайте розглянемо динаміку виробництва та реалізації зерна в досліджуваному господарстві за даними статистичних форм № 29-сг і форми № 50-сг протягом досліджуваного періоду 2021–2023 років за допомогою окремих показників (див. Таблицю 2.2).

Таблиця 2.2

Динаміка виробництва та реалізації зерна на підприємстві ТОВ Зоря-Агро

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. у % до 2021 р.
Зібрана площа, га	1470	2121	1688	114,8
Урожайність, ц з 1 га	23,3	10,7	11,3	48,5
Валовий збір зерна, ц	34256	22654	19146	55,9
в тому числі: - озима пшениця	30180	7033	9894	32,7

Кількість реалізованого зерна, ц	25824	18335	13924	53,9
Коефіцієнт товарності	0,753	0,809	0,727	-

Дані з Таблиці 2.2 вказують на те, що валовий збір у 2023 році зменшився порівняно з 2021 роком на 15110 центнерів, що становить більше половини від попереднього рівня. Також в звітному році врожайність зменшилася на 12 центнерів або на 48,5% порівняно з попереднім роком. Важливо зазначити, що серед зернових культур, в середньому за останні три роки, найбільшого врожаю досягла озима пшениця, частка якої склала 61,9%. Однак, враховуючи, що ціни на пшеницю часом бувають нижчими, ніж на фуражне зерно, доцільно збільшити площі під фуражними зерновими культурами та зернобобовими.

Отже слід активно проводити маркетингові дослідження ринкової ситуації на ринку зерна як в регіоні, так і в межах всієї України, щоб знайти найбільш ефективні канали збуту зерна. Крім того, варто розглянути можливість об'єднання з іншими виробниками зерна та створення кооперативів для забезпечення зернових виробників виробничими ресурсами та організацією збуту зернової продукції на міжнародних ринках. Основною метою цих заходів має бути захист від недобросовісних посередників, які намагаються купувати зерно за низькими цінами. Очевидно, що держава також повинна бути активною у підтримці створення таких кооперативів і об'єднань для зручного продажу зерна [21, с. 50].

За допомогою аналізу різниць ми можемо визначити фактори, які призвели до змін валового виробництва зерна в досліджуваному господарстві в звітному році порівняно з базовим. Це допоможе встановити, чи відбулися зміни в результатах через інтенсивний або екстенсивний підходи у господарюванні в досліджуваному господарстві (див. Таблицю 2.3).

Таблиця 2.3

Валове виробництво зерна і фактори, які на нього впливають

Показники	2022р.	2023 р.
Валове виробництво зерна, ц	34256	19146
Площа посіву, га	1470	1688
Урожайність, ц з 1 га	23,3	11,3

Зменшення обсягу виробництва зерна у 2023 році порівняно з 2022 роком на 15104 центнерів відбулося через наступні зміни:

а) зменшення площі посіву - $(1688 - 1470)$ помножити на $23,3 = 5079$ центнерів; б) зниження урожайності - $(11,34 - 23,3)$ помножити на $1688 = -20183$ центнерів.

Отже, валовий збір зерна в звітному році зменшився більше ніж на одну третину, переважно завдяки зменшенню врожайності зернових, в той час як завдяки збільшенню площі посіву валовий збір мав би зрости майже на 15,0%.

Обсяги виробництва зерна в цілому в господарстві впливають на такі фактори, як склад зернових культур та їх структура. В умовах Донецької області доцільно збільшувати посіви високоурожайних, посухостійких зернових культур, серед яких, за науково-дослідними даними, є озимі зернові культури, з основним акцентом на озиму пшеницю. Зерно останньої за умови високої якості за всіма параметрами, як загальновідомо, є також високо-ліквідною товарною продукцією.

Таблиця 2.4

Структура посівів зернових культур на підприємстві ТОВ Зоря-Агро

Найменування культур	Питома вага окремих культур, %			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	у серед- ньому за 2021 – 2023 рр.
Озима пшениця	87,0	50,4	45,5	61,0
Ячмінь озимий	4,2	23,2	6,6	11,4

Жито озиме	0,7	-	-	0,2
Ярий ячмінь	8,1	26,4	34,3	22,9
Просо	-	-	13,6	4,5
Разом	100,0	100	100,0	100,0

Аналіз структури посівів зернових культур, на що свідчать дані, представлені в Таблиці 2.4, показує, що за останні три роки у господарстві площа під озимими зерновими культурами становить практично три чверті всієї площі, призначеної для зернових культур. В цій групі зернових культур переважаючою частиною є озима пшениця. На нашу думку, враховуючи те, що Донецька область відноситься до зони з ризиковими землеробськими умовами, але має зрошувальні системи, було б доцільно збільшити посіви озимого ячменю, скоротивши при цьому площу під ярим ячменем [14, с. 76].

Обсяги загальних зборів зерна в значній мірі залежать від селекції, тобто використання перспективних сортів зернових культур, які в умовах господарства можуть давати високі врожаї. Додатково, слід використовувати сорти з різними строками стиглості, такі як ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі. Це дозволяє зменшити фондомісткість зерновиробництва, оскільки меншою кількістю комбайнів можна проводити збирання врожаю зернових культур вчасно і якісно.

У господарстві використовується кілька сортів озимої пшениці та ярого ячменю, а також по одному сорту інших зернових культур. Розглянемо характеристики деяких з них, які наведені в Таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Сортовий склад за видами зернових культур на підприємстві ТОВ Зоря-Агро

	2021 р.	2022 р.	2023 р.
--	---------	---------	---------

Найменування культур і сортів	площа посіву, га	урожа йність, ц/га	площа посіву, га	урожайність, ц/га	площа посіву, га	урожайність, ц/га
Озима пшениця – всього:	863	22,9	1607	30,5	1163	28
в тому числі: Ніконія	543	16,5	340	19,5	318	23,9
Писанка	150	24,7	810	32,5	591	33,8
Селянка	170	14,6	457	23,8	254	25,9
Озимий ячмінь - сорт Метелиця	238	12.4	-	-	248	22,1
Ярий ячмінь - сорт Достойний	-	-	-	-	34	17,4

Важливо відзначити, що значна частина посівів зернових культур - до однієї третини - розташована після невдалих попередників, таких як інші зернові культури. Це призводить до накопичення шкідників та хвороб рослин, що не сприяє досягненню високих врожаїв [18, с. 32].

У той же час, в районах донецької області, кращим попередником озимої пшениці є чорний пар. Чорний пар сприяє зберіганню вологи в ґрунті, очищенню від бур'янів, включаючи кореневищні і коренепаросткові, та збільшує запас поживних речовин у ґрунті. Однак використання чорного пару стає дедалі більш актуальним, оскільки зростають ціни на мінеральні добрива, хімічні засоби, боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур, і зменшується культура землеробства. У 2022 році площа чорного пару в

досліджуваному господарстві становила 1000 гектарів, або майже третину від загальної площі земель.

Враховуючи важливість озимої пшениці як цінної зернової культури, доцільно розглядати інші попередники. На нашу думку, одним з таких попередників може бути багаторічна трава, зокрема люцерна, яку в господарстві вирощують в обмежених кількісних площах - 11 гектарів у 2023 році, що складає всього 0,4%. Згідно з дослідженнями наукових установ, ця культура сприяє накопиченню азоту та підвищенню родючості ґрунту, а приріст врожайності, порівняно з іншими попередниками, складає 4-5 центнерів з гектара. Тому варто розглянути можливість використання багаторічних трав, зокрема люцерни, як попередників для озимої пшениці. У Регіону у минулому році 960 гектарів озимої пшениці висіяли після збирання врожаю зернових культур, тобто не найкращих попередників.

Сектор зерновиробництва представляє собою важливу галузь, яка вимагає значних обсягів матеріально-технічних ресурсів, і вчасне надходження всіх необхідних засобів виробництва є важливою передумовою для успішного функціонування цієї галузі [40 ,с. 85].

У виробничому процесі важливе місце відводиться технології, яка повинна відповідати певним організаційно-економічним вимогам і сприяти отриманню високих врожаїв, а також зменшенню витрат праці і ресурсів. Комплекс заходів щодо вирощування конкретної культури має бути узгоджений і представлений у вигляді технологічної карти, яка є ключовим плановим документом для сільськогосподарських підприємств. Проте в Регіоні виробництво зерна не використовує таку технологічну карту, що є значним недоліком підприємства. Виробничий процес в цілому поділяється на два основних робочих періоди: 1) підготовка ґрунту і посів; 2) комплекс робіт по збиранню врожаю, який становить близько 57% трудових витрат підприємства.

Слід зауважити, що вирощування озимої пшениці є найбільш відповідальним процесом у виробництві зерна, і важливо забезпечити його без втрат і в обрані строки. У досліджуваному господарстві для збору врожаю застосовують два способи: однофазний (пряме комбайнування) та двофазний (роздільний), і вибір між ними залежить від кліматичних умов року, виду культури та інших факторів.

2.2. Індексний аналіз валового збору озимої пшениці в Донецькій області

Динаміка та фактори виробництва зерна пшениці озимої в умовах Донецької області можуть бути важливими для розуміння ефективності цього виду сільськогосподарської діяльності. Спробуємо розглянути динаміку та фактори виробництва зерна пшениці озимої з урахуванням різного мінерального живлення.

Динаміка виробництва зерна пшениці озимої:

1. За останні роки виробництво зерна пшениці озимої в Донецькій області може бути характеризоване коливаннями. Значення виробництва залежать від таких факторів, як кліматичні умови, доступність водних ресурсів, застосування сучасних агротехнік, інтенсивність мінерального живлення і діяльність аграрних підприємств [27 ,с. 54].

2. Деякі роки можуть відзначатися збільшенням виробництва, коли господарства успішно впроваджують сучасні технології вирощування, мають доступ до водних джерел, і сприятливий клімат підтримує високу врожайність. Проте інші роки можуть бути відзначені скороченням виробництва через несприятливі погодні умови, недостатнє мінеральне живлення, або інші фактори.

Фактори виробництва зерна пшениці озимої:

1. Мінеральне живлення. Мінеральне живлення грає важливу роль в вирощуванні пшениці озимої. Базові мінеральні добрива, такі як азот, фосфор та калій, є важливими для нормального росту і розвитку рослин. Недостатнє мінеральне живлення може призвести до зниження врожайності.

2. Кліматичні умови. Клімат є важливим фактором для виробництва пшениці озимої. На Донецькій області може бути різна кількість опадів та температурні умови в різні роки. Неприятливі погодні умови, такі як сильна посуха або заморозки, можуть зменшити врожайність.

3. Водні ресурси: Доступ до водних ресурсів, таких як іригація, може значно впливати на виробництво пшениці озимої, особливо в умовах високих температур і недостатньої кількості опадів.

4. Технології вирощування. Використання сучасних агротехнік, які включають в себе правильний вибір сортів, внесення добрив, обробку ґрунту і контроль за шкідниками та хворобами, може позитивно позначитися на виробництві.

5. Ресурси та інфраструктура. Наявність необхідних ресурсів та інфраструктури для проведення робіт з обробки ґрунту, посіву та збору врожаю також важлива.

Загальна динаміка виробництва зерна пшениці озимої в Донецькій області визначатиметься взаємодією цих факторів. Оптимальний баланс між ними і вдосконалення агротехнік можуть допомогти досягти стабільного та високого рівня виробництва цієї важливої зернової культури.

В табл. 2.6. розглянемо показники індексного аналізу валового збору

Таблиця 2.6.

Показники індексного аналізу валового збору на підприємстві ТОВ Зоря-Агро

Культури	Площа посіву, га		Урожайність, ц		Валовий збір, ц		
	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.	Умовний

	Π_0	Π_1	Y_0	Y_1	$Y_0\Pi_0$	$Y_1\Pi_1$	$Y_0\Pi_1$
Озима пшениця	1472	1224	25,4	10,6	37413	12919	31109,7
Кукуруд за на зерно	-	191	-	9,8	-	1878	-
Ячмінь озимий	906	-	24,7	-	22374	-	-
	$\Sigma\Pi_0$	$\Sigma\Pi_1$	\dot{y}_0	\dot{y}_1	$\Sigma Y_0\Pi_0$	$\Sigma Y_1\Pi_1$	$\Sigma Y_0\Pi_1$
Всього	2737	2230	24,4	9,6	66736	21300	54373,9

Розрахуємо індекси та прирости

$$\text{Індекс валового збору} \quad \overline{J_{yns}} = \frac{Y_1\Pi_1}{Y_0\Pi_0} = 21300/66736 = 0,319$$

$$D_{yns} = \Pi_1 Y_1 - Y_0 \Pi_0 = 21300 - 66739 = -45436 \text{ ц}$$

$$\text{Індекс урожайності} \quad J_y = \frac{Y_1\Pi_1}{Y_0\Pi_1} = 21300/38654373,9 = 0,395$$

$$\text{або } D_y = \Pi_1 Y_1 - Y_0 \Pi_1 = 21300 - 54373,9 = -33073,9 \text{ ц}$$

За рахунок зменшення урожайності господарство не 33073,9 ц валових зборів зернових культур

$$\text{Індекс посівних площ} \quad J_n = \frac{\Pi_1}{\Pi_0} = 2230/2737 = 0,815$$

$$Dn = (P_1 - P_0)y_0 = (2230 - 2737) \cdot 24,4 = -12362,14 \text{ ц}$$

За рахунок зменшення площ під зернові культури валові збори зерна зменшилися 12362,14 ц валових зборів [32, с. 79]

$$\text{Індекс структури посівних площ } J_s = \frac{Y_0 P_1}{\text{або } y_0 P_1} = 38676,2 / (24,4 \cdot 2230) = 1$$

$$Ds = P_1 Y_0 - y_0 P_1 = 38676,2 - 38676,2 = 0 \text{ ц}$$

Зміна індексу структури площ під зернові культури не вплинуло на валові збори.

$$J_{yns} = J_y J_n J_s = 0,395 \cdot 0,815 = 0,319 \quad 0,319 = 0,319$$

$$D_{yns} = D_y + D_n + D_s = -33073,9 - 12362,14 + 0 = -45436 \text{ ц} \quad -45436 = -45436$$

Узагальнюючи зазначене, можемо відзначити, що у 2023 році господарство зазнало втрат у виробництві зерна через зменшення урожайності на суму -33073,9 ц зерна. Додатково, втрати в обсягах виробництва зерна стали наслідком зменшення посівних площ, що призвело до втрати ще 12362,14 ц. Загалом, вплив цих двох факторів призвів до того, що господарство втратило 45436 ц зерна у 2023 році.

Зазначені фактори, такі як зменшення урожайності та зменшення посівних площ, внесли істотний вплив на обсяги виробництва зерна в досліджуваному господарстві. Ця ситуація вимагає уважного аналізу і впровадження заходів для збільшення врожайності та оптимізації посівів зернових культур.

Для початку, важливо враховувати кліматичні особливості та інші фактори, що можуть впливати на вирощування зернових культур. Пошук ефективних методів збільшення врожайності та оптимізації посівних площ може включати в себе вибір більш врожайних сортів, використання різних попередників та підвищення якості догляду за культурами.

Крім того, питання забезпеченості господарства технікою важливе для підвищення продуктивності та ефективності виробництва. Слід розглядати можливості покращення фінансування для придбання необхідної техніки та розвитку сільськогосподарської інфраструктури.

Найбільш важливим є підтримка та співпраця з іншими сільськогосподарськими підприємствами та організаціями, створення обслуговуючих кооперативів та асоціацій для спільного збуту та закупівлі ресурсів. Це може допомогти господарству створити більш ефективні канали реалізації зерна та зменшити залежність від посередників [31, с.69].

У виробничому процесі, крім збільшення врожайності, важливо дбати про оптимізацію витрат праці та ресурсів. Розробка технологічних карт для вирощування культур та збирання врожаю може сприяти більш якісному та ефективному веденню господарства. Робота над впровадженням нових технологій та вдосконаленням виробничих процесів може сприяти збільшенню виробництва зерна та покращенню його якості.

В цілому, враховуючи всі ці аспекти та вживаючи відповідних заходів, досліджуване господарство може зростити виробництво зерна та покращити свою фінансову стабільність, забезпечивши необхідними ресурсами та збутовими каналами.

2.3. Кореляційний аналіз факторів врожайності озимої пшениці

Для визначення параметрів рівняння множинної кореляції необхідно виконати ряд розрахунків, які представлені у таблиці 3.2. У цих розрахунках використовуються такі змінні:

У: це врожайність зерна, виражена в центнерах на гектар.

X1: це відсоткове відношення посівної площі зернових культур до загальної площі посівів.

X₂: це кількість органічних або мінеральних добрив, які вносяться на 1 гектар посіву, і виражаються в кількості одиниць добрив.

Ці розрахунки допомагають встановити залежність між врожайністю зерна, часткою посівної площі зернових культур та дозами внесення добрив. Вони можуть бути корисними для аналізу впливу різних факторів на виробництво зернових культур і визначення оптимальних стратегій для досягнення високих врожаїв.

Таблиця 2.7.

Розрахунок величин для визначення параметрів рівняння

Роки	X ₁	X ₂	Y	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂	X ₁₂	X ₂₂
2021	70,1	4,0	21,8	1526,4	87,1	280,3	4910,2	16,0
2022	69,2	4,1	24,4	1686,5	100,0	283,6	4784,3	16,8
2023	60,4	4,0	9,6	576,8	38,2	241,5	3646,3	16,0

Необхідні розрахунки приводяться в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8.

Показники для розрахунку коефіцієнтів кореляції

Роки	Ланцюгові абсолютні прирости			Квадрати приростів			Добуток приростів		
	D _y	D _{X1}	D _{X2}	D _{2y}	D _{2_{X1}}	D _{2_{X2}}	D _{X1} D _y	D _{X2} D _y	D _{X1} D _{X2}
2021	-3,9	-2,1	0,3	15,3	4,5	0,1	8,3	-1,2	-0,6
2022	2,6	-0,9	0,1	6,8	0,8	0,0	-2,4	0,3	-0,1
2023	-14,8	-8,8	-0,1	220,0	77,2	0,0	130,3	1,5	0,9
Разом	-1,8	-13,1	0,4	711,5	86,5	0,2	93,1	8,1	-0,5

Коефіцієнти парної кореляції

$$r_{x_1y} = \frac{\sqrt{2D_{xx11}} \cdot D_{yx}}{\sqrt{2D_{yy}} \cdot \sqrt{2D_{xx11}}} = \frac{86,5}{93,1} = 0,93 \text{ (зв'язок середній, прямий)}$$

$$r_{x_2y} = \sqrt{\frac{D_{x_2x_2} \cdot D_{yy} - D_{x_2y}^2}{D_{x_2x_2} \cdot D_{yy}}} = \sqrt{\frac{0,28 \cdot 1,7115 - 0,617^2}{0,28 \cdot 1,7115}} = 0,617 \quad (\text{зв'язок сильний, прямий})$$

$$r_{x_1x_2} = \sqrt{\frac{D_{x_1x_1} \cdot D_{x_2x_2} - D_{x_1x_2}^2}{D_{x_1x_1} \cdot D_{x_2x_2}}} = \sqrt{\frac{0,375 \cdot 0,502 - (-0,119)^2}{0,375 \cdot 0,502}} = -0,119 \quad (\text{зв'язок слабкий, обернений})$$

$$R = \sqrt{\frac{r_{x_1y}^2 + r_{x_2y}^2 - 2r_{x_1y} \cdot r_{x_2y} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}} = \sqrt{\frac{0,375^2 + 0,617^2 - 2 \cdot 0,375 \cdot 0,617 \cdot (-0,119)}{1 - (-0,119)^2}} = \sqrt{0,584} = 0,764$$

Ми визначили ступінь взаємозв'язку між результуючою ознакою та всіма факторними змінними на основі коефіцієнта множинної кореляції R. Підсумовуючи, слід зазначити, що коефіцієнт сукупної детермінації D, який дорівнює $R^2 = 0,584$ або 58,4%, вказує на те, що змінність у врожайності зерна в Регіону пояснюється змінністю двох факторних ознак, включених у модель.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Умови та методика проведення досліджень на підприємстві ТОВ Зоря - Агро Слов'янського району Донецької області.

3.1.1. Агrometeorologічні умови під час проведення досліджень

Клімат Донецької області характеризується помірною континентальністю. В цьому районі зима має помірний характер, літо менш жарке порівняно з іншими районами регіону, і випадає в ньому більше опадів. Взимку і літом переважають

вітри західних і південно-західних напрямків, які пом'якшують температурний режим і забезпечують достатнє зволоження.

Загалом, клімат на цій території характеризується наступними багаторічними параметрами: сума активних температур з середньою добовою температурою понад 10 °C становить 2400-2500°C. Тривалість безморозного періоду висока і складає 155-160 днів, період з середньою добовою температурою 5°C триває 205-210 днів, з температурою понад 10°C - 155-160 днів, і понад 15°C - 100-105 днів. Середня річна температура повітря становить 7°C, найнижча температура спостерігається у січні (-5°C), а найвища - у липні (+18°C), з абсолютним мінімумом від -35 до -39°C і абсолютним максимумом від +36 до +38°C [45 ,с. 66].

Річні опади складають 540-640 мм, а опади за період з середньою добовою температурою понад 10°C становлять 330-380 мм. Середня висота снігового покриву взимку становить 12-14 см. Більшість опадів припадає на літній період, і хоча їхньої кількості зазвичай вистачає, іноді виникають періоди посухи.

Весна в цьому регіоні починається в другій декаді березня і триває 70-80 днів. Її особливістю є швидкий ріст температури, з підвищенням середньодобових температур до понад 5°C в першій декаді квітня і до понад 10°C в третій декаді квітня, що сприяє інтенсивному росту більшості рослин. Проте весною не рідко спостерігаються приморозки, які можуть завдати шкоду овочевим і плодовим культурам.

Літо завжди тепле з достатнім зволоженням і триває від кінця травня до початку вересня. В липні середня температура повітря становить від +17° до +19°C, і можливі дощі з грозами, а іноді град. Іноді літньою порою може виникнути засуха.

Осінь розпочинається наприкінці вересня або на початку жовтня, коли середня добова температура стає нижчою за 10°C. Між кінцем літа і початком осені спостерігається передосінній період у вересні, коли середня добова

Зима в цьому районі м'яка, із хмарною погодою та переважно невеликими опадами, і триває приблизно 3,5 місяці - до 10-15 березня. Сніговий покрив установлюється в середньому в третій декаді грудня і тане в кінці лютого або на початку березня. Отже, кліматичні умови цього району створюють сприятливі умови для вирощування різних сільськогосподарських культур на території Донецької області. Середньодобова температура та сума опадів протягом вегетації є основними погодними факторами, які впливають на врожайність сільськогосподарських культур. Також важливо враховувати температури взимку та наявність снігового покриву для успішної перезимівлі озимої пшениці.

Середньомісячна температура повітря, °С (за даними метеостанції)

Рік	Місяць												Середн ьорічна
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середн я багато річна	- 4,1	- 3,4	1,3	7,0	13,2	15,9	17,3	16,4	12,4	7,5	2,1	- 2,3	7,9
2021 р.	1,3	3,1	4,8	8,8	11,5	18,4	19,0	19,8	15,1	11,1	4,5	1,3	9,9
2022 р.	- 1,2	- 2,3	2,6	6,3	12,8	18,9	22,2	17,6	12,8	8,1	4,4	- 1,0	8,4
Відхилення від середньої багаторічної													

2022 р.	5,4	6,5	3,5	1,8	-1,7	2,5	1,7	3,4	2,7	3,6	2,3	3,6	2,0
2023 р.	2,9	1,1	1,3	-0,7	-0,4	3,0	4,9	1,2	0,4	0,6	2,3	1,3	0,5

Таблиця 3.2.

Розподіл опадів, мм (за даними метеостанції)

Рік	Місяць												Сума за рік
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Сер едня бага	30	34	38	53	74	100	106	84	58	53	48	40	718
торі чна													
2021 р.	34,0	76,3	44,6	4,7	125,5	175,9	109,6	58,7	105,0	60,3	14,0	46,2	854,8
2022 р.	65,5	78,1	27,5	59,7	66,1	81,5	59,0	88,1	64,3	8,8	28,0	59,0	685,6
Відхилення від середньої багаторічної													
2022 р.	4,0	42,3	6,6	-48,3	51,5	75,9	3,6	-26,3	47,0	7,3	-34,0	6,2	136,8
2023 р.	35,5	44,1	10,5	6,7	-7,9	-18,5	-47,0	4,1	6,3	-44,0	-20,0	19,0	-32,4

Під час проведення польових дослідів погодні умови відрізнялися від звичних багаторічних даних. Зима 2022-2023 років характеризувалася

позитивною температурою, що призвела до надмірного росту озимої пшениці та негативно вплинула на її перезимування (див. Таблиця 3.1). Середньомісячні температури в листопаді та грудні 2022 року були вищими на 4,3 та 5,5 оС порівняно з нормою. Також у січні та лютому 2023 року середньомісячна температура була вищою на 5,4 та 6,6 оС порівняно з багаторічними даними. Протягом вегетаційного періоду 2023 року температура повітря залишалася вищою за норму, і тільки в травні було прохолодніше на 1,7 оС порівняно з багаторічними даними [23 ,с. 80].

Температурні умови зими 2022-2023 років були сприятливішими порівняно з попередньою зимою. Протягом вегетації озимої пшениці в 2023 році, у квітні і травні було трохи холодніше порівняно з нормою, з середньомісячними температурами 6,3 та 12,8 оС відповідно до 7,0 та 13,2 оС, як вказано в багаторічних даних. З іншого боку, у червні та липні середньомісячні температури повітря значно перевищували норму, становлячи відповідно 18,9 та 22,2 оС, що було на 3,0 та 4,9 оС вище від норми.

В таблиці 3.2 видно, що кількість опадів в роки дослідження була різною. В 2021 та 2022 роках кількість опадів протягом року була вищою порівняно з багаторічними даними, а в 2023 році загальна кількість опадів була на 32,4 мм менше норми.

Зокрема, у вересні та жовтні, коли відбулася сівба озимої пшениці, не вистачало критичної кількості опадів, що призвело до затримки проростання. В вересні опади були на 38,8 мм менше ніж норма, а в жовтні на 30,3 мм менше ніж норма. Однак це мало незначний вплив на розвиток озимої пшениці, оскільки коренева система була добре розвиненою і здатною використовувати зимові запаси вологи [35 ,с. 72].

У період інтенсивного росту рослин, формування та наливання зерна було багато опадів, що сприяло утворенню великого та якісного зерна.

В 2023 році в травні, червні та липні кількість опадів була менше ніж норма. Особливо дефіцит вологи відчувався у липні під час наливу та дозрівання зерна. У цьому місяці опади становили 59 мм, що було на 47 мм менше ніж норма.

Загалом, погодні умови суттєво вплинули на ріст, розвиток та врожайність озимої пшениці.

3.1.2. Завдання та методика досліджень

Наша ціль була вивчити вплив норм внесення мінерального добрива на урожайність озимої пшениці. "Нітроамофоска-М" містить такі складові: азот (N) 9,0 %, фосфор (P) 18,0 %, калій (K) 22,0 %, кальцій (Ca) 20,0 %, сірку (S) 3,0 %, магній (Mg) 0,5 %, а також мікроелементи - мідь (Cu), цинк (Zn), марганець (Mn), залізо (Fe), натрій (Na), бор (B), нікель (Ni), молібден (Mo).

Важливо відзначити, що в ході наших досліджень ми не зосереджувалися на розробці технології вирощування озимої пшениці, а замість цього досліджували вплив нового добрива "Нітроамофоска-М" на продуктивність цієї культури.

При закладенні польових дослідів ми використовували таку схему:

1. Група без добрив (контроль).
2. Група з внесенням "Нітроамофоска-М" у кількості 2 ц/га.
3. Група з внесенням "Нітроамофоска-М" у кількості 3 ц/га.
4. Група з внесенням "Нітроамофоска-М" у кількості 4 ц/га.
5. Група з внесенням "Нітроамофоска-М" у кількості 5 ц/га.

Польові досліді були проведені в трьох повтореннях, загальна площа ділянки становила 50 м², з обліковою площею 35 м².

Методика проведення дослідів взагалі відповідала загальноприйнятим стандартам, відрізняючись лише за варіантами добрив, які були внесені згідно з схемою досліджень [41, с. 78].

Під час вегетації ми відслідковували ріст і розвиток озимої пшениці та реєстрували різні фази розвитку, такі як сходи, кущення, виходження в трубку, колосіння, цвітіння, початок наливання, воскова стиглість та повна стиглість.

На кожній ділянці було зібрано три метрівки, на яких підраховували кількість сходів, рослин, які перезимували, та кількість рослин, які залишились до збирання. Перед збиранням рослини з метрівок виймали та зв'язували в снопи.

Під час аналізу цих снопів ми підраховували загальну кількість пагонів і пагонів, що дали урожай на кожній рослині, а також кількість зерен у кожному колосі. Визначали масу зерна від одного колоса і обчислювали біологічний врожай зерна на кожній ділянці.

Крім того, ми вимірювали масу 1000 зерен і визначали натуру зерна за допомогою літрової пурки. Урожай збирали окремо з кожної ділянки та перераховували його на врожай з гектара.

Зібрані дані були оброблені за допомогою методів варіаційної статистики на комп'ютері.

3.1.3. Агротехніка вирощування озимої пшениці на дослідній ділянці

У нашому досліді ми використали озимий ріпак як попередник для озимої пшениці. Збирання озимого ріпаку проводилося в останній декаді липня, що дало нам можливість підготувати ґрунт до посіву озимої пшениці. Безпосередньо після збирання озимого ріпаку, ми провели лушіння поля дисковими лушильниками на глибину 10-12 см.

Через 10 днів після лушення, ми виконали плугування поля на глибину 20-22 см за допомогою плугів з передплужниками в агрегаті з боронами та котками.

Під час цих операцій перед культивацією, ми внесли розраховану кількість добрива "Нітроамофоска-М" на гектар, за винятком першого варіанту дослідження, де використовували N18P36K44 кг діючої речовини на гектар.

Для підготовки ґрунту до передпосівної культивації та отримання рівної площі дрібнозернистої структури, ми використовували агрегат РВК-3,6, що забезпечило необхідну якість [18, с. 54].

Посів проводили з використанням кондиційного насіння, яке відзначалося такими характеристиками: чистота 97,7-98,0 %, лабораторна схожість 95,597,0 % та маса 1000 зерен 40-42 г.

Досліди були проведені з використанням сорту озимої пшениці Колонія, який був включений до Державного реєстру сортів рослин, дозволених для поширення в Україні у 2013 році. Цей сорт був розроблений компанією Лімагрейн в США під керівництвом Майка Тейлора.

Сорт Колонія є м'якою пшеницею, належить до лютесцентного типу. Він середньостиглий з тривалістю вегетаційного періоду 277-285 днів. Рослини цього сорту мають стебло висотою 78-81 см з підвищеною стійкістю до вилягання. Зерно цього сорту округле і має жовте забарвлення, гладку та матову поверхню.

Колонія відноситься до цінних пшениць для хлібопекарського призначення. Якість борошна варіюється від 261 до 315 одиниць по Ашеру, а вихід хліба із 100 г борошна досягає 970-980 мл.

Цей сорт є інтенсивним і може вирощуватися за різних технологічних умов, після різних попередників та в різні терміни сівби.

Серед переваг сорту є висока стійкість до різних хвороб, включаючи борошнисту росу, бурю та жовтою стебловою іржу, септоріоз, церкоспоріозну кореневу гниль та фузаріоз колоса.

Сорт характеризується великою кількістю зерен у колосі, а середня маса 1000 зерен становить 40-42 г. Вміст білка в зерні коливається від 13,6% до 14,1%,

а вміст клейковини в борошні варіюється від 26,4% до 27,7%. Норма висіву насіння може варіюватися від 3,5 до 5,5 мільйонів схожих зерен на гектар.

Сівбу провели в оптимальний термін 16 вересня і використали норму висіву насіння в розмірі 5,0 мільйонів схожих насінин на 1 гектар, що в ваговому виразі складало 220 кілограмів на гектар.

З ранньої весни після перезимування, ми використали легкі борони, щоб перетерти ґрунт вздовж рядів. Це було зроблено з метою закриття вологи та часткового придушення однорічних бур'янів під час проростання.

Підживлення було проведено на розмерзломому ґрунті відповідно до схеми дослідження. З метою запобігання вилягання рослин при появі першого вузла (початок фази виходу в трубку), був внесений ретардант Антивилягач 675SL з концентрацією хлормекватхлориду 600 г/л у кількості 2,0 літра на гектар.

У весняний період, після відновлення вегетації, для боротьби з бур'янами був застосований гербіцид Діален в кількості 2 кілограми на гектар, а також проти хвороб використовувався інсектецид Тілт у кількості 0,5 літра на гектар.

Урожай був зібраний шляхом прямого комбайнування при настанні повної стиглості зерна, яка припала на початок третьої декади липня.

3.2. Аналіз формування урожайності пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування з використанням мінерального

живлення

Вивчення різних аспектів технології, що впливають на урожайність озимої пшениці, має практичне і наукове значення, і дослідження, спрямовані на підвищення урожайності та якості зерна, залишаються актуальними [4, 5].

Об'єктом досліджень була озима пшениця, зокрема сорти Колонія та Юзівська. Ґрунт на дослідних ділянках представляв собою чорнозем звичайний,

малогумусний, важкосуглинковий, з такими показниками основних поживних речовин: N – 0,28-0,31 %, P₂O₅ – 0,160-0,18 %, K₂O – 1,8-2,0 %, вміст гумусу в орному шарі – 4,5 %, рН_{сол}-6,9.

Загальна площа дослідної ділянки становила 25 м², і вона була розташована систематично. Досліди були повторені тричі.

Технологія вирощування культур була загальноприйнятою для господарств області, за винятком об'єктів дослідження.

Погодні умови в роки проведення досліджень були різними і в цілому були сприятливими для вирощування озимої пшениці. Під час сівби, було достатньо вологи для своєчасних сходів, і насіння проросло в середньому протягом 5–7 днів після сівби. Теплий осінній період сприяв подовженню вегетації пшениці озимої, а припинення осінньої вегетації в середньому припадало на початок грудня. Осіння вегетація проходила в задовільних умовах, і перезимовані рослини виходили весною в гарному стані. Погодні умови під час зими сприяли частковій вегетації протягом окремих декад зимового періоду.

За роки проведення досліджень на посівах озимої пшениці були визначені параметри формування елементів продуктивності рослин, залежно від сортових особливостей та оптимізації системи живлення, і було виявлено їх відмінності. Серед двох досліджуваних сортів, у середньому за роки вирощування, рослини сорту Колонія досягали більшої висоти до фази повної стиглості зерна – 91,7 см

Рослини сорту Юзівська вирізнялися незначно меншою висотою, досягаючи 90,0 см, що було трохи менше, ніж у рослин сорту Колонія, які сягали висоти в межах 88–92 см або 90–93 см, залежно від сорту.

Менші значення висоти були визначені в неудобрених варіантах. В середньому за роки досліджень рослини сорту Колонія досягали максимальної висоти у випадку внесення помірної дози мінерального добрива та підживлення біодобривом. Рослини сорту Юзовська також досягали більшої висоти в цьому

1	Контроль	855	838	760	741	2,5	2,1	1,9	1,8
2	Комплексне застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М18	923	914	805	788	3,6	3,2	2,4	2,2
3	Комплексне застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М після попередників	941	932	875	812	3,8	3,4	2,4	2,3

варіанті живлення, що свідчить про створення сприятливих умов для

Перемога

Юзовська

Перемога

Юзовська

Перемога

Юзовська

Перемога

Юзовська

їхнього росту та розвитку [29 ,с. 65].

На момент повної стиглості зерна рослинами озимої пшениці були сформовані наступні показники, в залежності від конкретного варіанта (див. таблицю 3.1).

Таблиця 3.1 Біометричні показники пшениці озимої у фазі повної стиглості (середні за 2022–2023 рр.)

№	Варіант	Кількість стебел, шт.		Коефіцієнт кущіння	
		загал., шт./м ²	прод., шт./м ²	загал.	прод.

Максимальну кількість продуктивних стебел у вивчених сортів озимої пшениці утворюється в результаті застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М (обробка насіння + обробка у фазі 4-6 листка + обробка у фазі

кущення + обробка у фазі початок виходу у трубку) + мінеральне живлення N60P60K60. За цим способом живлення рослин сорту Колонія було сформовано відповідно 875 штук на 1 м² продуктивних стебел, а сорту Юзівська - 812 штук на 1 м², що перевищує контроль відповідно на 9,58–15,14%. Дещо меншою густотою продуктивних стебел відзначається другий варіант, де використовувався мінеральне живлення. У середньому за роки досліджень на 1 м² в цьому випадку налічувалося 788–805 продуктивних стебел у розрізі сортів.

Щодо показників структури врожаю, ефективність застосування варіантів, що досліджувалися, наведена в таблиці 3.2. На всіх варіантах застосування мінерального живлення спостерігалось збільшення маси 1 000 насінин, проте найвищий цей показник був при використанні добрив + мінеральних добрив 35,5–33,4 г в розрізі сортів, що перевищує контроль на 2,9–3,6 г (відповідно 8,9%–12,1%).

Таблиця 3.2

Показники структури врожаю залежно від елементу технології (середні за 2022–2023 рр.)

№	Варіант	Контроль		Комплексне застосування Нітроамофоска-М		Комплексне застосування Нітроамофоска-М на тлі інших мінеральних добрив	
		Перемога	Юзівська	Перемога	Юзівська	Перемога	Юзівська
1	Довжина колосу, см	7,7	7,5	7,9	7,6	7,8	7,6
2	Кількість зерен у колосі, шт.	31,0	30,0	32,0	32,0	34,0	32,5
3	Маса 1000 зерен, г	32,6	29,8	35,3	32,5	35,5	33,4

Найбільша довжина колосу була досягнута при застосуванні другого варіанту у сорту озимої пшениці Колонія (7,9 см). Кількість зерен у колосі була найвищою також в третьому варіанті сорту Колонія, досягаючи 34,0 штук. Цей показник майже не відрізняється від другого сорту Юзівська, який мав 32,5 штук.

Покращення показників структури врожаю озимої пшениці сорту Колонія та Юзівська у порівнянні з контрольним варіантом значно вплинуло на збільшення урожайності цієї культури.

Таблиця 3.3

Урожайність зерна пшениці озимої сорту Колонія

№	Варіант	Урожайність, т/га				Прибавка, т/га		
		2021	2022	2023	Середнє	2021	2022	2023
1	Контроль	7,5	7,6	7,5	7,5	-	-	-
2	Комплексне застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М	9,3	9,4	9,3	9,3	1,8	1,9	1,7
3	Комплексне застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М після попередників	10,2	11,1	10,5	10,6	2,7	3,6	2,9

Під час проведення досліджень, найвищу урожайність озимої пшениці сорту Колонія зафіксовано при використанні третього варіанту і становило 10,6 тонн на гектар. Це було на 3,1 тонни більше, ніж в контрольному варіанті.

Сорт Юзівська також продемонстрував найвищу урожайність при використанні третього варіанту, досягаючи 10,5 тонн на гектар. Це перевищує урожайність в контрольному варіанті на 3,1 тонни.

Отже, врожайність обох сортів збільшувалася у варіантах, де застосовувалася обробка насіння, обробка у фазі 4–6 листка, обробка у фазі кущення, обробка у фазі початок виходу у трубку мінеральним добривом Нітроамофоска-М

Таблиця 3.4.

Урожайність зерна пшениці озимої сорту Юзівська

№	Варіант	Урожайність, т/га				Прибавка, т/га		
		2021	2022	2023	Середнє	2021	2022	2023
1	Контроль	7,3	7,5	7,4	7,4	-	-	-
2	Комплексне застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М	9,0	9,1	9,3	9,1	1,7	1,6	1,9
3	Комплексне застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М після попередників	10,3	10,8	10,4	10,5	3,1	3,3	2,9

Урожайність пшениці озимої зазнає впливу різних факторів, таких як сортові особливості, рівень живлення і погодні умови. Наприклад, у 2022 році, який був сухим, урожайність пшениці озимої сорту Колонія становила від 7,5 до

10,2 тонн на гектар, і сорту Юзовська від 7,3 до 10,3 тонн на гектар, залежно від використаного варіанта живлення.

У більш сприятливих погодніх умовах у 2023 році, сорт Колонія показав вищу урожайність, досягаючи від 7,6 до 11,1 тонн на гектар в залежності від методу живлення, що було на 0,3 тонни вище, ніж урожайність сорту Юзівська в той же рік [44, с. 68].

Отримані результати польових досліджень свідчать, що використання запропонованих технологічних елементів сприяє початковому росту рослин і сприяє збільшенню їх врожайності. Найвищу урожайність пшениці озимої за весь період досліджень було досягнуто при використанні мінерального добрива Нітроамофоска-М в поєднанні з мінеральним живленням. У сорту Колонія ця урожайність склала 10,6 тонн на гектар, що було на 3,1 тонни більше, ніж в контрольному варіанті. Сорт Юзівська також показав високу урожайність за цих умов - 10,5 тонн на гектар, на 3,1 тонни вище, ніж в контрольному варіанті. Урожайність цих сортів пшениці озимої була найвищою в сприятливому 2018 році, коли досягла 11,1 тонни на гектар для сорту Колонія та 10,6 тонн на гектар для сорту Юзівська.

3.3. Формування врожаю і якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та рівня живлення

Дослідження проводилися для осінніх та весняних строків сівби сортудворучки Зимоярка в рамках ресурсоощадної і інтенсивної технологій вирощування з використанням мінерального живлення.

Наші результати показали, що рівень врожаю залежав від умов сівби і рівня технології. Загалом, для осінніх строків сівби отримано вищі показники порівняно з весняними (таблиця 3.5.).

При використанні як інтенсивного, так і ресурсощадного мінерального живлення врожайність зерна пшениці озимої сорту-дворучки Зимоярка становила від 5,82 до 7,14 тонн на гектар для осінніх строків сівби та від 4,41 до 5,43 тонн на гектар для весняних. Найкращі результати були отримані при другому осінньому строку (30 вересня). На контролі врожайність становила 4,39 тонн на гектар, а з використанням добрив – від 6,32 до 7,14 тонн на гектар, що означає зростання врожайності на 44-62,6%. У сівби 20 вересня та 10 жовтня врожайність була трохи менше, але все одно вища, ніж на контролі, з приростом відповідно 1,66–2,54 та 1,88–2,72 тонни на гектар.

Таблиця 3.5.

Врожайність пшениці озимої залежно від строків сівби і рівня технології (2022–2023 рр.)

№ вар.	Варіант (технологія)	Врожайність, т/га				Приріст до контролю	
		2021 р.	2022 р.	20223р.	середнє	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Осінні строки сівби – I (20.09)							
1	Контроль (без добрив)	3,56	4,86	4,07	4,16	-	-
2	Ресурсощадна N60(30+30 (III))P60K60	5,00	6,79	5,67	5,82	1,66	39,9
3	Інтенсивна N120(30+60(III)+30(VIII)) P90K90	5,73	7,79	6,58	6,70	2,54	61,1

II (30.09)							
4	Контроль (без добрив)	3,94	4,90	4,32	4,39	-	-
5	Ресурсоощадна N60(30+30 (III))P60K60	6,02	6,84	6,10	6,32	1,93	44,0
6	Інтенсивна N120(30+60(III)+30(VIII)) P90K90	6,64	7,74	7,04	7,14	2,75	62,6
III (10.10)							
7	Контроль (без добрив)	3,66	4,92	3,99	4,19	-	-
8	Ресурсоощадна						
	N60(30+30 (III))P60K60	5,69	6,81	5,70	6,07	1,88	44,9
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Інтенсивна – N120(30+60(III)+30(VIII)) P90K90	6,53	7,57	6,63	6,91	2,72	64,9
I весняний строк							
10	Контроль (без добрив)	3,68	3,44	3,65	3,59	-	-
11	Ресурсоощадна N60(30+30 (III))P60K60	4,69	4,54	4,63	4,62	1,03	28,7

12	Інтенсивна – Нітроамофоска-М	5,38	5,48	5,42	5,43	1,84	51,3
II весняний строк							
13	Контроль (без добрив)	3,59	3,36	3,09	3,32	-	-
14	Ресурсоощадна N60(30+30 (III))P60K60	4,71	4,40	4,10	4,41	1,06	32,8
15	Інтенсивна Нітроамофоска-М	4,90	5,48	4,84	5,07	1,72	52,7

Для добрива типу А: 0,085 т/га, 0,076 т/га, 0,047 т/га відповідно.

Для строків сівби типу В: 0,085 т/га, 0,072 т/га, 0,047 т/га відповідно.

Для взаємодії добрив і строків сівби типу АВ: 0,191 т/га, 0,166 т/га, 0,105 т/га відповідно.

Під час весняних строків сівби найвищу врожайність було досягнуто в ранній строк - на першій можливості для виходу в поле, а саме 5,43 т/га за умови використання інтенсивної системи живлення (N120(30+60(III))+ Нітроамофоска-М). При цьому врожай зріс на 1,84 т/га в порівнянні з контролем. При сівбі через 10 діб після раннього строки врожайність зменшилася до 5,07 т/га, приріст до контролю становив 1,72 т/га. [29, с. 76]

Зазначені показники продуктивності визначалися змінами структури врожаю, включаючи кількість продуктивних стебел, озерненість колосу та середню вагу колосу I та II порядку.

Таблиця 3.6.

Структура врожаю та фізичні показники якості зерна залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2022–2023 рр.)

№ вар.	Елементи структури врожаю			Фізичні показники якості зерна		
	кількість продуктивних стебел на 1 м ² , шт.	кількість зерен у колосі, шт.	маса зерна у 1 колоса I-II порядку, г	маса 1000 зерен, г	натура зерна, г/л	скловидність, %
Осінні строки сівби – I (20.09)						
1	473	31,4	0,99	37,0	767,7	23,2
2	516	33,5	1,25	38,5	773,5	34,3
3	565	36,6	1,35	39,3	784,6	49,4
II (30.09)						
4	495	32,2	1,01	37,6	775,6	28,3
5	536	36,3	1,31	39,1	781,8	38,2
6	577	38,5	1,44	39,7	792,1	55,0
III (10.10)						
7	493	31,9	0,97	36,1	772,4	28,0
8	552	35,7	1,25	38,0	775,9	38,3
9	583	37,8	1,35	38,5	788,4	56,7
I весняний строк						
10	435	31,6	0,94	35,4	729,3	45,1
11	467	35,5	1,13	36,8	738,5	51,8
12	508	38,0	1,21	37,5	747,7	70,1
II весняний строк						
13	426	30,5	0,90	33,2	722,8	48,7

14	454	36,2	1,11	35,0	730,0	59,0
15	483	38,0	1,19	35,9	739,2	67,6

Після аналізу динаміки маси 1000 зерен можна відзначити, що вона була вищою за осінніх строків сівби, і саме такі результати були:

1. Для контролю: 37,0 г (сівба 20.09), 37,6 г (сівба 30.09) та 36,1 г (сівба 10.10).
2. За використання ресурсоощадної системи живлення, ця маса збільшилася на 1,5–1,9 г.
3. При використанні інтенсивної системи живлення, ця маса збільшилася на 2,1–2,4 г.

У весняних строках сівби маса 1000 зерен була трохи нижчою, а саме:

1. Ранній строк - при першій можливості виходу в поле: 36,8–37,5 г.
2. Сівба через 10 діб після раннього строки: 35,0–35,9 г.
3. Приріст до контролю (без добрив) становив відповідно 1,4–2,3 г та л2цд1,8–2,5 г.

Також варто відзначити, що за другого весняного строку сівби вплив добрива на формування маси зерна був більш помітним. Найвищий результат був досягнутий за інтенсивного рівня технології, як для осінніх, так і для весняних строків сівби [38 ,с. 54].

Натурна вага зерна за осінніх строків сівби (20.09; 30.09; 10.10) відзначалася високими показниками і залежала від рівня технології (відповідно 773,5–784,6; 781,8–792,1; 775,9–788,4 г/л). Приріст до контролю (без добрив) становив відповідно 5,8–16,9 г/л, 6,2–16,5 г/л та 3,5–16,0 г/л.

У весняних строках сівби ця маса була трохи нижчою і також залежала від фону живлення:

1. Ранній строк: 738,5–747,7 г/л.
2. Сівба через 10 діб після раннього строки: 730,0–739,2 г/л.

Скловидність зерна, як і попередні показники, залежала від строків сівби та рівня технології. У весняних строках вона була вищою порівняно з осінніми і змінювалася під впливом удобрення. Наприклад, на контролі вона становила 45,1–48,7 %, а з використанням мінерального живлення цей показник збільшився до 51,8–70,1 %. Серед осінніх строків найвищі показники були за сівби 10.10, а саме 38,3–56,7 %.

Якісні показники зерна пшениці озимої сорту-дворучки Зимоярка також суттєво залежали від строків сівби та рівня мінерального живлення. Наприклад, вміст сирого білка, жиру та клітковини зростав із підвищенням фону живлення. Наприклад, вміст сирого білка (за осінніми строками сівби) коливався в межах 9,7–9,9 % на контролі, і досягав 10,5–12,4 % залежно від строку при використанні удобрення. Найвищі показники отримано за II осіннього строки (30 вересня).

У весняних строках сівби виявлено високий вміст білка і клітковини в зерні, особливо за використання інтенсивної технології (12,6–12,9 %). Як для осінніх, так і для весняних строків сівби ці показники зменшувалися при меншому рівні удобрення в ресурсоощадній технології (11,4–11,5 %).

Щодо сирої клейковини та її пружності, то виявлено вищі значення за весняних строків сівби – 19,9–30,1 % та 60–61 одиниць ВДК (вимірювання деформації клейковини), що порівняно з осінніми, показали зростання на 3,9– 6,0 %.

Аналіз результатів досліджень щодо продуктивності та якості зерна пшениці озимої сорту-дворучки Зимоярка свідчить про необхідність дотримання оптимальних строків сівби для цього сорту в умовах зони Лісостепу та використання інтенсивного мінерального живлення (N120(30+60(III)+ Нітроамофоска-М) з розподілом азотного живлення на різні етапи органогенезу. Протягом років досліджень із досить відмінними умовами перезимівлі та вегетації вплив досліджуваних чинників був майже однаковим [24 ,с. 78].

Сівба в осінні строки (від 20.09 до 10.10) сорту Зимоярка забезпечила високу продуктивність та якість зерна за комплексом показників (відповідно до ДСТУ 3768:2010, II клас) на варіантах інтенсивних технологій, де врожайність становила 6,70–7,14 т/га. Весняні строки сівби призвели до зниження врожайності на 1,71–2,07 т/га порівняно з оптимальними умовами, але водночас показники якості покращилися (вміст білка зрос на 0,5–0,7 %, сирої клейковини – на 6,0–6,8 %, а скловидність збільшилася на 12,6–15,1 %).

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1 Вплив рівня мінерального живлення на урожайність озимої

пшениці

Ріст та розвиток рослин суттєво залежать від генетичних характеристик сорту, проте зовнішні чинники, зокрема рівень мінерального живлення, можуть суттєво впливати на ці процеси. Вчений Ф. М. Куперман в своїх дослідженнях вказував на наявність прямої залежності між врожайністю, об'ємом вегетативної маси і висотою рослин. Це пояснюється тим, що стебла та листки рослин виконують важливу функцію транспортування органічних і мінеральних речовин до колоса [32, с. 65].

Наші дослідження також підтвердили важливий вплив рівня удобрення на висоту рослин озимої пшениці. Висота рослин в нашому експерименті збільшувалася зі збільшенням кількості внесеного добрива Нітрофоска-М. Таким чином, рівень живлення рослин має суттєвий вплив на їх вегетативний ріст, що в свою чергу може вплинути на загальний врожай та продуктивність культури.

Таблиця 4.1

Висота рослин озимої пшениці залежно від рівня мінерального живлення, 2023

р.

Варіант досліджу	Висота рослин, см	Відхилення	
		см	%
Без добрив (контроль)	72,3	-	-
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	74,1	1,8	2,5
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	75,4	3,1	4,3
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	77,0	4,7	6,5
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	79,9	7,6	8,3

Висота рослин озимої пшениці на площі без внесення мінеральних добрив на момент збору складала 72,3 сантиметри. Внесення 2 центнерів Нітроамофоски-М призвело до зростання висоти рослин на 1,8 см, і на цьому варіанті вона в середньому становила 74,1 см. Подальше підвищення дози внесення Нітроамофоски-М призвело до подальшого збільшення висоти рослин озимої пшениці.

Найвища висота була у рослин, які отримали найбільшу дозу Нітроамофоски-М, а саме 5 центнерів на гектар. Середня висота рослин на цьому варіанті становила 79,9 см, що перевищувало контрольний варіант (без добрив) на 7,6 см або на 8,3% [27, с. 80].

Отже, можемо зробити висновок, що збільшення дози внесення Нітроамофоски-М призводить до збільшення висоти рослин озимої пшениці.

Рівень врожайності озимої пшениці сильно залежить від густоти продуктивного стебла. В умовах негативного впливу зимових погодних умов,

саме збільшення кількості продуктивних кущів може відшкодувати рідкість посівів. Дослідження свідчать, що кількість продуктивних кущів пшениці напряду залежить від рівня мінерального живлення рослин.

У ході наших досліджень ми аналізували, як внесення різних кількостей Нітроамофоски-М впливає на кількість продуктивних кущів озимої пшениці сорту Колонія.

З даних, представлених в таблиці 4.2, видно, що на момент збору врожаю була різна кількість рослин на одиниці площі. Найнижча кількість рослин на 1 м² була виявлена в першому варіанті досліду, де не вносилися добрива – 309 штук на метр квадратний. Внесення 2 центнерів Нітроамофоски-М призвело до збільшення цього показника до 320 рослин на метр квадратний, що було вище, ніж в контрольному варіанті на 11 рослин на метр квадратний. Подальше збільшення дози внесення Нітроамофоски-М до 3 центнерів на гектар призвело до подальшого збільшення кількості рослин до 322 на метр квадратний, що перевищувало контрольний варіант на 13 рослин на метр квадратний і було на 2 рослини на метр квадратний більше, ніж у попередньому варіанті.

Таблиця 4.2.

Вплив удобрення на продуктивну кущистість озимої пшениці

Варіант досліду	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктив- на кущистість	Відхилення	
					%
Без добрив (контроль)	309	427	1,38	-	-
Нітроамофоска- М (2 ц/га)	320	485	1,51	0,13	9,4
Нітроамофоска- М (3 ц/га)	322	512	1,59	0,21	15,2

Нітроамофоска- М (4 ц/га)	326	523	1,60	0,22	15,9
Нітроамофоска М (5 ц/га)	329	543	1,65	0,27	19,6

Подальше підвищення дози внесення Нітроамофоски-М призвело до підвищення виживаності рослин, а це в свою чергу призвело до збільшення кількості рослин на одиниці площі під час збору врожаю. Найбільша кількість рослин на квадратному метрі спостерігалася в п'ятому варіанті, де була внесена максимальна доза Нітроамофоски-М - 5 центнерів на гектар. На цьому варіанті середня кількість рослин становила 329 рослини на метр квадратний. Це було на 20 рослин більше, ніж в контрольному варіанті, де не вносились мінеральні добрива, і на 9 рослин більше, ніж в варіанті з внесенням лише 2 центнерів Нітроамофоски-М [43 ,с. 67].

Таким чином, можна зробити висновок, що підвищення дози внесення Нітроамофоски-М сприяє збільшенню кількості рослин на одиниці площі під час збору врожаю. Рівень мінерального живлення рослин озимої пшениці також має важливий позитивний вплив на продуктивність кущистості. Наприклад, на першому варіанті дослід, де озиму пшеницю вирощували без внесення добрив, було виявлено найменшу кількість продуктивних стебел - 427 штук на квадратний метр. На цьому варіанті продуктивна кущистість була найнижчою -

1,38.

Внесення 2 центнерів Нітроамофоски-М призвело до збільшення кількості продуктивних стебел на одиниці площі до 485 штук на метр квадратний, що було на 58 штук більше, ніж в контрольному варіанті, і продуктивна кущистість зросла до 1,51, що відповідало зростанню на 0,13, або 9,4%.

Подальше збільшення норми внесення Нітроамофоски-М призвело до подальшого зростання цих показників. Найбільших значень вони досягли на

варіанті з максимальним внесенням Нітроамофоски-М - 5 центнерів на гектар. Так, кількість продуктивних стебел на метр квадратний становила 543 штуки, що було на 116 стебел більше, ніж в контрольному варіанті і на 58 стебел більше, ніж в другому варіанті досліді, де вносили 2 центнери НітроамофоскиМ.

На п'ятому варіанті досліді була найвища продуктивна кущистість - 1,65, що було на 0,27, або 19,6% більше, ніж в варіанті без внесення добрив.

У підсумку, аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що внесення Нітроамофоски-М та збільшення дози її внесення призводить до підвищення виживаності рослин, формування продуктивних стебел і збільшення продуктивної кущистості, що є одним із головних факторів підвищення врожайності зерна [34 ,с. 97].

Наявність усіх основних живильних елементів у ґрунті має значний вплив на урожайність колосу озимої пшениці та, загалом, на величину врожаю цієї культури. Нові районовані сорти озимої пшениці, зазвичай, висувають більше вимоги до живильних умов, тому вони чутливіше реагують на збільшення вмісту поживних елементів у ґрунті, що сприяє формуванню врожаю вищої якості.

Для оцінки впливу різних доз Нітроамофоски-М на продуктивність колосу озимої пшениці, ми використовували підрахунок кількості зерен у кожному колосі (див. Таблицю 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив рівня удобрення на формування кількості зерен в колосі, шт.

Варіант досліді	Кількість зерен в колосі, шт.	Відхилення	
		шт.	%
Без добрив (контроль)	32,3	-	-

Нітроамофоска-М (2 ц/га)	34, 5	2,2	6,8
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	34, 6	2,3	7,1
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	34, 6	2,3	7,1
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	35,1	2,8	8,7

З поданих в таблиці даних видно, що при вирощуванні озимої пшениці без внесення добрив, середньо у кожному колосі формувалось лише 32,3 зерна, що є найнижчим показником серед варіантів дослідів. На другому варіанті, де вносили 2 ц/га Нітроамофоски-М, цей показник збільшився на 2,2 зерна, або на 6,8% в порівнянні з контрольним варіантом, до 34,5 зерен в середньому на колосі. На варіантах з внесенням Нітроамофоски-М по 3 і 4 ц/га кількість зерен в колосі була однаковою і становила 34,6 шт., що на 2,3 зерна більше в порівнянні з контрольним варіантом і лише на 0,1 зерно більше, ніж на другому варіанті дослідів.

Максимальна кількість зерен формувалася на п'ятому варіанті, де доза внесення Нітроамофоски-М була найвищою – 5 ц/га. Тут цей показник становив 35,6 зерна на колос, що на 2,8 зерна, або на 8,7% більше в порівнянні з контрольним варіантом [25 ,с. 98].

Важливим показником продуктивності колосу є маса зерна з одного колосу. Як вказано в таблиці 4.4, внесення Нітроамофоски-М при вирощуванні озимої пшениці позитивно впливало на масу зерна з одного колосу. Найменший середній показник маси зерна з одного колосу встановлено на першому варіанті дослідів (без внесення добрив) – 1,02 г. Внесення 2 ц/га Нітроамофоски-М сприяло

збільшенню цього показника до 1,11 г, що становить 0,09 г або 8,8% більше, ніж у контрольному варіанті.

Таблиця 4.4

Маса зерна з одного колосу залежно від рівня удобрення

Варіант досліду	Маса зерна з одного колосу, г	Відхилення	
		г	%
Без добрив (контроль)	1,02	-	-
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	1,11	0,09	8,8
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	1,13	0,11	10,8
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	1,16	0,14	13,7
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	1,18	0,16	15,7

Введення 3 ц/га Нітроамофоски-М призвело до збільшення маси зерна на колосі до 1,13 г, що становить 0,13 г більше в порівнянні з контрольним варіантом і на 0,02 г більше, ніж на другому варіанті [34, с. 65].

Подальше збільшення дози введення Нітроамофоски-М до 4 і 5 ц/га призвело до подальшого зростання маси зерна на одному колосі. Так, на четвертому варіанті досліду, де вносили 4 ц/га Нітроамофоски-М, цей показник становив 1,16 г, що більше на 0,14 г або на 13,7% в порівнянні з контрольним варіантом. На п'ятому варіанті, де вносили максимальну дозу Нітроамофоски-М, маса зерна на одному колосі була найвищою і складала 1,18 г, що становить 0,16

г більше або на 15,7% в порівнянні з першим варіантом, де озиму пшеницю вирощували без внесення добрив.

Отже, видно, що збільшення дози внесення Нітроамофоски-М сприяє підвищенню продуктивності колоса озимої пшениці.

4.2. Визначення основних проблем впливу мінерального живлення на врожайність зерна озимої пшениці

Вміст мікро- та макроелементів у ґрунті грає важливу роль у формуванні врожайності зерна озимої пшениці.

З використанням маси зерна на одному колосі та густоти продуктивних стебел ми можемо обчислити біологічну врожайність озимої пшениці до її збору.

Як видно із таблиці, на першому варіанті досліді, де не вносили добрив, біологічна врожайність зерна озимої пшениці складала всього 43,5 ц/га, що є найнижчим показником порівняно з іншими варіантами досліді.

Внесення 2 ц/га Нітроамофоски-М призвело до значного зростання біологічної врожайності на 10,3 ц/га, або 23,7%, до рівня 53,8 ц/га. Подальше збільшення дози Нітроамофоски-М сприяло подальшому зростанню врожайності зерна. Найвищу біологічну врожайність зерна ми спостерігали на п'ятому варіанті, де вносили 5 ц/га Нітроамофоски-М. На цьому варіанті була сформована біологічна врожайність у розмірі 20,6 ц/га, що становило 47,4% зростання в порівнянні з другим варіантом досліді, де вносили 2 ц/га Нітроамофоски-М. На цьому варіанті було досягнуто 62,4 ц/га, що було вище на 10,4 ц/га, порівняно з другим варіантом досліді [42, с. 78].

Але під час збору врожаю втрачається певна кількість, тому фактична врожайність буде трохи нижчою, ніж розрахункова біологічна врожайність, як це сталося у нашому досліді.

Таблиця 4.5.

Урожайність сорту озимої пшениці Колонії залежно від рівня мінерального живлення, ц/га

Варіант дослід	Урожайність	Відхилення	
		ц/га	%
Без добрив (контроль)	43,5	-	-
Нітроамофоска- М (2 ц/га)	53,8	10,3	23,7
Нітроамофоска- М (3 ц/га)	57,9	14,4	33,1
Нітроамофоска- М (4 ц/га)	60,7	17,2	39,5
Нітроамофоска- М (5 ц/га)	64,2	20,6	47,4
НІР05	3,5		

Як ілюструє таблиця 3.6, врожай, отриманий на всіх варіантах дослід, був трохи меншим, ніж біологічно розрахований, оскільки частина врожаю була втрачена під час збору. Деяке зерно залишилося немолоченим і відійшло в солом, а інше обсіпалося під час прямого комбайнування.

На варіанті, де не вносили добрива, ми отримали найнижчий врожай - 41,6 ц/га. Найвищий врожай було отримано при внесенні 5 ц/га Нітроамофоски-М, який склав 62,6 ц/га. Це на 21,0 ц/га або 50,5% більше, ніж на контрольному варіанті.

Дуже високий врожай було отримано при внесенні 4 ц/га НітроамофоскиМ - 59,1 ц/га, що на 17,5 ц/га більше, ніж на контрольному варіанті і на 3,5 ц/га менше, ніж на п'ятому варіанті. Внесення 3 ц/га Нітроамофоски-М призвело до врожайності зерна озимої пшениці на рівні 56,4 ц/га, що було на 14,9 ц/га більше, ніж на контрольному варіанті і на 6,1 ц/га менше, ніж на п'ятому варіанті.

Таблиця 4.6.

Урожайність сорту озимої пшениці Юзівська залежно від рівня мінерального живлення, ц/га

Варіант дослід	Урожайність	Відхилення	
		см	%
Без добрив (контроль)	41,6	-	-
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	51,5	9,9	23,7
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	56,4	14,9	35,6
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	59,1	17,5	42,1
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	62,6	21,0	50,5
НІР05	2,2		

При внесенні 4 ц/га Нітроамофоски-М на четвертому варіанті дослідів урожайність зерна становила 59,1 ц/га. Це на 17,5 ц/га або на 42,1% більше, ніж на варіанті без добрив. Проте цей рівень врожайності менший за варіант п'ятого, але вищий, ніж у варіанта третього на 2,7 ц/га.

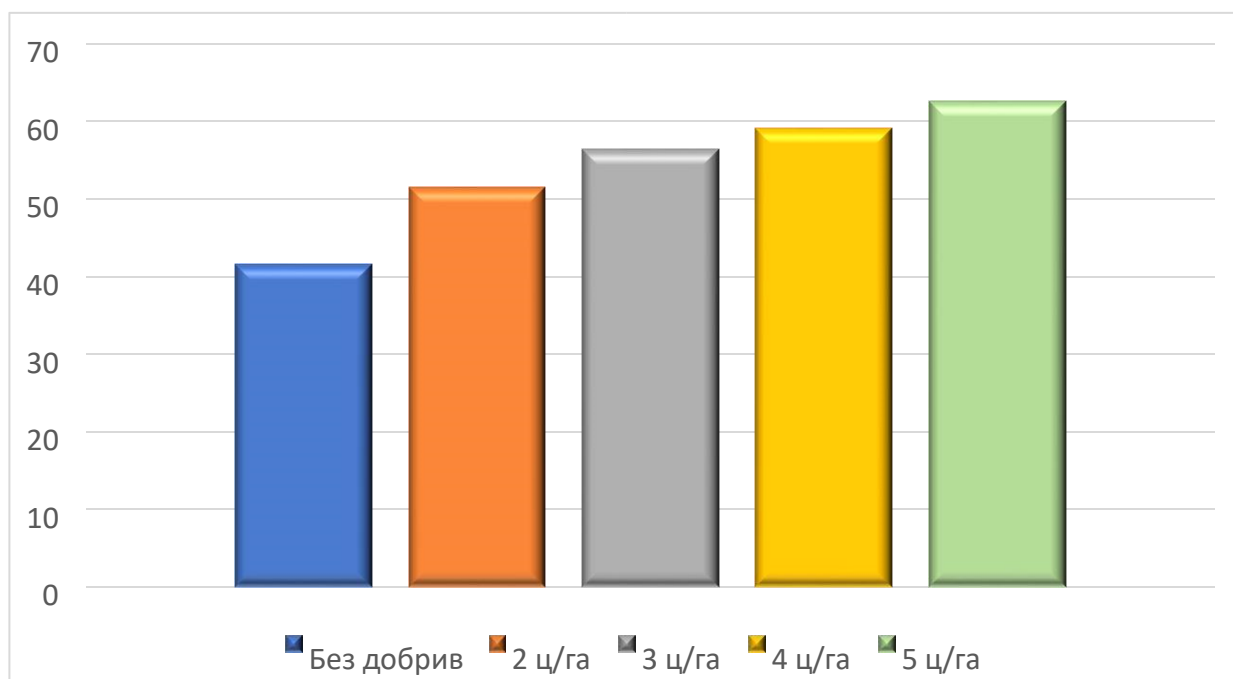


Рис. 3.1 Вплив дози внесення Нітроамофоски-М на врожайність зерноозимої пшениці, ц/га

Отже, у підсумку проведеного аналізу даних, можна прийти до висновку, що підвищення дози внесення Нітроамофоски-М сприяє збільшенню врожайності зерна озимої пшениці. Проте, важливо враховувати, що після певного рівня добрив, їхня ефективність зменшується [25 ,с. 86].

При подальших дослідках і доборі дози добрив важливо враховувати, що є точка, коли подальше збільшення кількості добрив може не призводити до подальшого значущого покращення врожайності, і, можливо, навіть впливати негативно на результати вирощування озимої пшениці. Це означає, що оптимальна доза добрив має бути ретельно підібрана з урахуванням різних факторів та екологічних умов, щоб досягти найкращих результатів у вирощуванні озимої пшениці.

4.3. Вплив удобрення на фізичні показники якості зерна

Таким чином, якщо зведемо підсумки аналізу, то можна зазначити, що внесення Нітроамофоски-М в різних дозах позитивно впливає на якість зерна озимої пшениці, особливо на масу 1000 зерен. Генетичний фактор сорту, умови вегетації рослин, погодні умови та тип ґрунту впливають на ці показники, але певна частина з них може бути контрольована людиною, зокрема за допомогою додаткового удобрення.

Дані з таблиці 4.7 показують, що внесення Нітроамофоски-М сприяє покращенню виповненості зерна, а отже збільшенню маси 1000 зерен. Без внесення добрив маса 1000 зерен становила 31,0 г, що є найнижчим значенням серед різних варіантів дослідів [51, с. 78].

Внесення Нітроамофоски-М в дозі 2 ц/га призвело до формування більших насінин, маса 1000 зерен яких становила 32,3 г, що на 1,3 г, або 4,2% більше, ніж в контрольному варіанті. Додаткове внесення 1 ц/га Нітроамофоски-М призвело до подальшого зростання маси 1000 зерен до 33,0 г на третьому варіанті дослідів, що на 2,0 г більше, ніж у варіанті без добрив і на 0,7 г менше, ніж у другому варіанті.

За подальшого збільшення дози Нітроамофоски-М маса 1000 зерен також зростала, і найбільше значення було зафіксовано на п'ятому варіанті - 34,2 г. Це було на 3,2 г, або 10,3% більше, ніж в контрольному варіанті. Проте важливо відзначити, що різниця між четвертим та п'ятим варіантами, де внесені 4 та 5 ц/га Нітроамофоски-М відсутня або дуже мала, всього 0,1 г.

Таким чином, з позиції покращення маси 1000 зерен, додаткове внесення Нітроамофоски-М сприяє покращенню якості зерна озимої пшениці.

Таблиця 4.7

Маса 1000 зерен озимої пшениці залежно від рівня мінерального живлення, г

Варіант досліджу	Маса насінин, г	Відхилення	
		г	%
Без добрив (контроль)	31	-	-
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	32	1,3	4,2
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	33	2,0	6,5
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	34	3,1	10,0
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	34	3,2	10,3

Схоже на масу 1000 зерен, натура зерна також зазнає змін в залежності від рівня добрив. Натура зерна визначає вагу одиниці об'єму зерна, яка вимірюється в грамах на літр. Цей показник є комплексним і відображає якість зерна, залежачи від його виповненості, вологості та чистоти. Чим вище натура зерна, тим краща технологічна якість зерна і, відповідно, вищий вихід борошна під час обробки.

Для визначення натури зерна проводили вимірювання в лабораторних умовах, використовуючи літрову пурку. За результатами табл. 4.8 видно, що найнижчу натуру зерна спостерігали у випадку вирощування озимої пшениці без внесення добрив - 757 г/л. Натура зерна була найвищою на п'ятому варіанті, де вносили максимальну дозу Нітроамофоски-М - 5 ц/га. На цьому варіанті натура зерна становила 790 г/л, що на 33 г/л більше, ніж в контрольному варіанті без добрив.

Помітна різниця в натурі зерна спостерігалася між п'ятим варіантом досліджу (5 ц/га Нітроамофоски-М) і четвертим варіантом (4 ц/га НітроамофоскиМ). Зерно, отримане з четвертого варіанту, мало натуру 788 г/л, що лише на 2 г/л менше, ніж

у п'ятому варіанті. Зменшення дози внесення Нітроамофоски-М до 3 ц/га призвело до зменшення натури зерна на 12 г щодо четвертого варіанту і на 14 г щодо п'ятого варіанту. Проте важливо відзначити, що цей показник був вищим на 19 г, ніж в контрольному варіанті без добрив [40 ,с .67].

Таблиця 4.8

Натура зерна озимої пшениці залежно від рівня мінерального живлення, г/л

Варіант досліду	Натура зерна, г/л	Відхилення	
		г/л	%
Без добрив (контроль)	757	-	-
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	769	12	1,6
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	776	19	2,5
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	788	31	4,1
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	790	33	4,4

Аналізуючи наші результати, ми можемо виробити висновок, що використання Нітроамофоски-М справді позитивно впливає на фізичні

показники якості зерна. Значуще поліпшення виявляється і при збільшенні дози внесення цього добрива. Давайте розглянемо це ближче.

Насамперед, наш аналіз показав, що внесення Нітроамофоски-М сприяє поліпшенню маси 1000 зерен, що є ключовим фізичним показником якості зерна. Зерно вирощене за умовами додавання цього добрива відрізнялося більшою масою на кожну тисячу зерен. При збільшенні дози Нітроамофоски-М це поліпшення збільшувалося, що вказує на важливість правильного добривного підживлення для досягнення найкращої якості зерна [24 ,с. 85].

Крім того, іншим важливим показником якості є натура зерна, або його вага за одиницю об'єму. Виявляється, що внесення Нітроамофоски-М також сприяє підвищенню цього показника. Вища натура зерна свідчить про меншу вологість і засміченість зерна, що в свою чергу позитивно впливає на технологічну якість зерна і виходу борошна під час обробки. Це означає, що внесення добрива покращує не лише фізичні показники зерна, але й його технологічні характеристики.

Загалом, наш аналіз підтверджує, що внесення Нітроамофоски-М є важливим фактором для поліпшення фізичних показників та якості зерна озимої пшениці, і це поліпшення ще очевидніше при збільшенні дози добрива.

4.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування озимої пшениці за внесення різних доз мінерального живлення

Загальні затрати на внесення мінеральних добрив вирощування сільськогосподарських культур мають суттєвий економічний вплив і, отже, повинні бути оправдані збільшенням врожаю та прибутку. З метою оцінки ефективності внесення Нітроамофоски-М в процесі вирощування озимої пшениці, ми провели розрахунки економічних показників, включаючи собівартість одиниці продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності виробництва. При цьому ми враховували реальні виробничі витрати на 1 гектар,

які були отримані в господарстві, і ринкові ціни на зерно станом на 30 вересня 2022 року.

До додаткових витрат входила вартість Нітроамофоски-М, яка вносилася в різних дозах, а також вартість збирання та транспортування додаткового врожаю.

Наший аналіз показав, що вирощування озимої пшениці без використання добрив призвело до найвищої собівартості зерна, оскільки врожайність була значно меншою в порівнянні з іншими варіантами. Собівартість 1 тони зерна була найвищою, становлячи 320,2 гривні. На цьому варіанті також був найнижчий чистий прибуток, який становив 17006 гривень, і рівень рентабельності виробництва був найнижчим, досягаючи 127 % [35, с. 97].

Економічно доцільним був варіант з внесенням 3 центнерів Нітроамофоски-М на гектар. На цьому варіанті собівартість продукції була найнижчою, становлячи 305,3 гривні за тону, і рівень рентабельності був найвищим, досягаючи 139 %, що вище на 12 % порівняно з контрольним варіантом.

Збільшення дози добрив на четвертому і п'ятому варіантах хоч і призводило до збільшення чистого прибутку, а саме 24563 гривень та 25815 гривень з гектара, проте рівень рентабельності знижувався до 133 % і 130 %. Отже, надмірний внесок добрив не повністю компенсувався збільшеним врожаєм.

Додатково, ми розглядали аспекти енергоефективності варіантів дослідів. Основним показником енергетичної ефективності був коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}). Ми розраховували його, враховуючи енергоємність врожаю та загальні витрати енергії на вирощування озимої пшениці. На основі цих обчислень ми могли оцінити раціональне використання енергії при різних варіантах добрив.

Таблиця 4.9

Економічна ефективність вирощування озимої пшениці залежно від внесення різних доз Нітроамофоски-М

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 ц зерна, грн.	Вартість продукції, грн./га	Чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
Без добрив (контроль)	41,6	13320	320,2	30326	17006	127
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	51,5	15920	309,1	37543	21623	135
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	56,4	17220	305,3	41115	23895	139
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	59,1	18520	313,4	43083	24563	133
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	62,6	19820	316,6	45635	25815	130

Таблиця 4.10.

Енергетична ефективність вирощування озимої пшениці на різних фонах удобрення

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Затрати енергії на вирощування, ккал	Енер гоєм ність урожаю з 1 га, ккал	Прир іст енер гії з 1 га, ккал	Коефі цієнт енерг етичн ої ефект ивнос ті (K _{ее})
Без добрив (контроль)	41,6	10086507	16 348	6 262 293	1,62
			800		
Нітроамофоска- М (2 ц/га)	51,5	10 655 217	20 239 500	9 584 283	1,90
Нітроамофоска- М (3 ц/га)	56,4	10 939 572	22 165 200	11 225 628	2,02
Нітроамофоска- М (4 ц/га)	59,1	11 223 927	23 226 300	12 002 373	2,07
Нітроамофоска- М (5 ц/га)	62,6	11 508 282	24 601 800	13 093 518	2,13

Для визначення енергоємності 1 ц Нітроамофоски-М, ми провели розрахунки, додавши енергоємність кожного з елементів живлення, і встановили, що енергоємність 1 ц Нітроамофоски-М складає 24 601 800 ккал. Отримані дані були занесені в таблицю 4.10.

Як видно з даних таблиці 3.10, коефіцієнт енергетичної ефективності зростає зі збільшенням дози внесення Нітроамофоски-М. Найменший коефіцієнт енергетичної ефективності був зафіксований на контрольному варіанті без внесення добрив, де він становив 1,62. На цьому варіанті також був найменший приріст енергії, який склав 6 262 293 ккал [29 ,с. 64].

Найкращі результати щодо енергетичної ефективності були досягнуті на п'ятому варіанті, де коефіцієнт енергетичної ефективності дорівнював 2,13, а приріст енергії становив 13 093 518 ккал. Іншими словами, енергоємність добрив, які вносились, перекривалась енергоємністю додаткового врожаю.

Отже, можна зробити висновок, що при вирощуванні озимої пшениці є економічно обґрунтованим внесення 3 центнерів Нітроамофоски-М на гектар. Це дозволяє отримати високий врожай та досягнути найвищого рівня рентабельності виробництва.

Зростання рослин є ключовим інтегральним явищем, яке відображає результат багатьох фізіологічних процесів. Життєвий цикл рослин складається з двох основних періодів: вегетативного та репродуктивного. Під час першого періоду активно розвивається вегетативна маса рослин, коренева система зміцнюється, відбуваються процеси кущення і формування органів квітів. Після цвітіння, фізіологічні і біохімічні процеси різко змінюються: вологість вегетативних органів зменшується, вміст азоту в листках різко падає, і ріст стебла припиняється.

Розвиток рослин - це фізіологічні, біохімічні та морфологічні зміни у формуванні органів рослини, які визначають її життєвий цикл - онтогенез, від

утворення зародку до відмирання рослини. Процеси росту і розвитку рослин взаємопов'язані та взаємодоповнюють один одного [31 ,с. 88].

Ріст і розвиток озимої пшениці осінньою порою залежать від ряду біологічних процесів, таких як формування вузла кущіння, поява нових пагонів та коренів. Проростання та виростання сходів озимої пшениці значно впливають на наявність вологості в ґрунті та температуру. Насіння озимої пшениці починає проростати при температурі 12°C, і оптимальна температура для швидкого та рівномірного проростання знаходиться в межах 14-18°C. Осінній вегетаційний період для озимої пшениці триває 40-60 днів, під час якого формується потужна коренева система та утворюються вузли кущіння.

Вузол кущіння є ключовим органом рослини, і коли він відмирає, рослина гине. Добре розвинені рослини восени зазвичай легше переживають зиму і відростають навесні, утворюючи більш врожайні пагони та більш стійкі до хвороб і шкідників.

Формування вузла кущіння відбувається після утворення 3-4 листків, і найбільш сприятлива температура для цього процесу становить 13-18°C. При температурі 2-4°C ріст рослин припиняється. Важливо, щоб сума фактичних температур повітря (вище 5°C) за цей період становила від 200 до 350°C, а тривалість періоду кущення складала 45-65 днів [32].

Дослідження В. Г. Нестерця показали, що мінеральні добрива мають значний вплив на зимування озимої пшениці. Азот грає важливу роль, але надмір цього елемента може призвести до надмірного росту рослин, що може зменшити запаси поживних речовин і ускладнити зимування. Фосфор та калій сприяють збільшенню зимостійкості та розвитку кореневої системи [43, с. 63].

За результатами досліджень, на момент завершення осінньої вегетації у 2022-2023 роках, біометричні показники озимої пшениці після попередника у вигляді ярого ячменю виявили варіації в залежності від сорту та внесення мінеральних добрив (див. таблицю 4.11).

Біометричні показники рослин пшениці озимої при виході в зиму в середньому за 2022-2023 рр. Таблиця 4.11.

Сорт	Середня кількість на 1 рослину, шт			Висота рослин, см
	стебел	листіків	вузлових коренів	
Без добрив (контроль)				
Колонія	2,50	5,90	4,30	18,70
Юзівська	2,20	6,20	5,90	16,90
Середнє	2,30	6,10	5,10	17,80
Фон НІТРОАМОФОСКА-М				
Колонія	3,30	8,00	6,80	22,40
Юзівська	3,10	7,80	6,20	20,10
Середнє	3,20	7,90	6,50	21,30

Найкращий ріст і розвиток озимої пшениці був спостережений у варіанті, де були внесені фонові добрива в кількості. Серед середньої висоти рослин сортів було зафіксовано значення 21,30 см, кількість листків становила 7,90 штук, вузлових коренів - 6,50 штук, і кількість стебел на кожній рослині склала 3,20 штук. У контрольному варіанті без внесення добрив були зафіксовані мінімальні біометричні показники. З двох досліджених сортів, сорт Колонія проявив найвищий біометричний потенціал, хоча сорт Юзівська теж показав досить високі значення, але трохи менші [34, с. 36].

Листя відіграє важливу роль у фотосинтезі, як основний орган, що забезпечує ріст та розвиток рослин і формування врожаю. Зелена площа пшеничного поля має вирішальне значення для здатності рослин рости. Основні показники, які впливають на ефективне використання сонячного випромінювання, включають площу листової поверхні, оптимальні розміри та тривалість експлуатації листя.

Дослідження показали, що площа листя збільшується протягом різних фаз росту рослин. У початкових стадіях вегетації ріст повільний, досягає максимуму під час фази "виходу в трубку - колосіння" і потім знову зменшується [34, с. 36].

Таблиця 4.12.

Площа листової поверхні та абсолютно суха маса рослин пшениці озимої при виході в зиму в середньому за 2022-2023 рр.

Сорт	Площа листової поверхні	Абсолютно-суха маса
	на 1 рослину, см ²	100 рослин, г
Без добрив (контроль)		
Колонія	20,30	16,40
Юзівська	16,80	15,10
Середнє	18,50	15,80
Фон НІТРОАМОФΟΣКА-М		
Колонія	24,90	22,30
Юзівська	22,50	16,60
Середнє	23,70	19,50

Площа листової поверхні озимої пшениці виявилася більшою в варіанті, де були внесені фонові добрива в кількості НІТРОАМОФΟΣКА-М. У сорту Колонія вона складала 24,90 квадратних сантиметрів на одну рослину, а у сорту Юзівська - 22,50 квадратних сантиметрів на одну рослину. У контрольному варіанті цей показник становив 20,30 квадратних сантиметрів для сорту Колонія і 16,80 квадратних сантиметрів для сорту Юзівська (див. табл. 9).

Сорт Колонія продемонстрував максимальні показники в обох варіантах мінерального живлення. Абсолютна суха маса 100 рослин була вищою у сорту

Колонія - 16,40 та 22,30 грами відповідно, що призвело до формування більшої кількості листків та стебел на кожній рослині.

Підсумовуючи стан рослин озимої пшениці в фазі колосіння, можна зробити висновок, що посіви озимої пшениці, які отримали фон мінерального живлення НІТРОАМОФОСКА-М + N30 на ТГ ранньою весною АС + N30 локально в кінці фази кушіння АС та на фоні НІТРОАМОФОСКА-М+N30 у фазі кушіння СА, мали вищі показники вегетативної маси порівняно з рослинами в контрольному варіанті без внесення добрив [27 ,с. 86].

Результати досліджень показали, що кількість стебел, листя та площа листя були більшими у сорту Колонія у варіанті, де застосовували НІТРОАМОФОСКА-М + N30 до ТГ ранньою весною АС + N30 локально в кінці фази кушіння АС, досягаючи 2,60 штук стебел, 8,20 штук листя та 26,50 тисяч квадратних метрів на гектар відповідно.

А-М + N30 під час фази кушення та внесення сульфату амонію, де вона становила 41,85 г.

Підвищення врожайності озимої пшениці є актуальним завданням в Україні, оскільки ця культура задовольняє внутрішні потреби хлібопекарської промисловості і виступає як стратегічний експортний товар. Важливу роль у підвищенні врожайності сортів пшениці відіграє висота рослин, яка виконує важливі генетично-біологічні та агрономічні функції в процесі онтогенезу рослин. Вона тісно пов'язана з іншими ознаками та властивостями, особливо зі стійкістю до вилягання та здатністю до всмоктування поживних речовин. Дослідження підтверджують, що висота рослин є ознакою, яка відображає потенціал адаптації сорту.

Продуктивність колоса визначається його довжиною, яка в основному залежить від сортових особливостей. Деякі сорти мають щільний колос з тісно розташованими колосками, тоді як інші мають рихлий колос з більшими

проміжками між колосками. Такі сорти можуть мати більшу довжину колоса, проте це не завжди вказує на їхню вищу продуктивність порівняно зі сортами із коротким, але щільним колосом.

Аналіз експериментальних даних показує, що в фазі колосіння найвищу висоту рослин мали в тих варіантах, де перед посівом вносили фонове добриво в дозі НІТРОАМОФOSКА-М та проводили підживлення сульфатом амонію в дозі N30 під час фази кушіння. Для сорту Колонія висота становила 74,60 см, а для сорту Юзівська - 63,50 см. Довжина колоса була найбільшою у сорту Юзівська і залежала від виду застосованих добрив, коливаючись від 7,80 до 8,50 см.

Абсолютно суха маса 100 рослин у фазі колосіння була найбільшою для сорту Колонія в тому варіанті, де використовували НІТРОАМОФOSКА-М + N30 до ТГ ранньою весною АС + N30 локально в кінці фази кушіння АС і становила 270,30 грамів. Це пов'язано з тим, що рослини сорту "Колонія" мали більше листя і були вищими протягом вегетації [41 ,с. 80].

Урожайність та продуктивність колосу є основними характеристиками, які відображають цінність сорту озимої пшениці. Ці показники залежать від ключових компонентів структури урожайності цієї культури, включаючи кількість продуктивних стебел на одиницю площі, кількість зерен у колосі та їхню масу, висоту рослин, кількість колосків у колосі та крупність колосу. Всі ці показники можуть коливатися залежно від агротехнічних умов посіву та особливостей сорту, що може призвести до зменшення або збільшення урожайності.

Один з важливих показників структури урожайності - це щільність продуктивних стебел, яка залежить від метеорологічних умов вирощування, мінерального живлення та особливостей сорту. Дослідження вказують на те, що

збільшення врожаю від 50% до 57% залежить від кількості продуктивних стебел, від 20% до 35% - від кількості зерен у колосі та від 10% до 30% - від маси 1000 насінин. Дослідники також встановили, що кращий врожай досягається за наявності 600-650 продуктивних пагонів на квадратний метр при наявності чорного пару як попередника на момент збирання урожаю. Тому для досягнення максимальної урожайності необхідно визначити оптимальну щільність стебел в культурі [40].

Довжина колоса, кількість колосків у колосі, маса зерна в одному колосі та маса 1000 зерен є важливими складовими структури врожайності озимої пшениці. Продуктивність колоса головним чином залежить від кількості колосків та квіток в них, а також від зернистості колоса.

Квіткові горбочки розпочинають утворюватися на V етапі органогенезу, який відповідає фазі виходу в трубку. Протягом декількох днів визначається кількість квіткових горбочків у кожному колоску.

Згідно з дослідженнями В. В. Лихочвор, більший врожай отримують завдяки масі зерна з одного колосу. Вага 1000 зерен залежить від довжини колоса, де коротші колоси зазвичай мають менший розмір. Пшениця з більшою масою 1000 зерен має світліше борошно та світліший м'якиш хліба порівняно з пшеницею, що має меншу масу 1000 зерен.

Рівень урожайності також залежить від термінів росту, швидкості та накопичення сухих речовин, а також від крупності зерна [26, с. 87].

Застосування різних варіантів мінерального живлення та врахування особливостей сорту різним чином впливали на структуру рослин. У період з 2021 по 2022 роки після попереднього стерньового попередника найвищу кількість продуктивних стебел зафіксовано в варіанті, де застосовували передпосівне фонове добриво в дозі НІТРОАМОФOSКА-М, і вносили аміачну селітру двічі – рано весною на талому ґрунті і локально в кінці фази куціння, що становило

440,90 стебел на 1 м² середньо за 2022-2023 роки досліджень. Порівнюючи різноманітні варіанти живлення, відзначається, що найвища продуктивність стеблостою зафіксована у сорту Колонія і коливалася в межах від 391,30 до 445,70 стебел на 1 м². Сорт Юзівська, в свою чергу, показав менші значення від 375,00 до 436,10 стебел на 1 м².

Іншим важливим показником урожайності є кількість зерен у колосі. Так, менше кількість зерен у колосі, незалежно від сорту, зафіксовано в варіанті без внесення добрив (контроль), де в середньому за роки досліджень цей показник становив 30,10 шт. У варіантах з внесенням мінеральних добрив, в середньому по сортах, цей показник коливався від 31,30 до 36,00 шт.

Маса зерна і маса 1000 зерен також були вплинуті досліджуваними факторами. Найвищу масу зерна з колосу зафіксовано у сорту Колонія на варіанті з азотним живленням, де вносили фон НІТРОАМОФОСКА-М + N30 рано весною по талому ґрунту та локально в кінці фази кущіння АС – 1,42 г. З іншого боку, найменшу масу зерна отримано на контрольному варіанті (без внесення добрив) у сорту Юзівська, що становило 1,21 г. Маса 1000 зерен була трохи вищою у середньому за сортами на варіанті НІТРОАМОФОСК на світовому зерновому ринку. Одним з ефективних способів збільшення валового виробництва зернових культур є виведення нових високоврожайних сортів, які були б стійкими до негативних екологічних та сільськогосподарських чинників.

Озима пшениця має великі вимоги до мінеральних добрив. Зокрема, для забезпечення нормального росту, розвитку та успішного перезимування важливе введення помірних доз азотних та фосфорно-калійних добрив. Протягом вегетаційного періоду весною та літом, азот має ключове значення для формування вегетативних і генеративних органів, а також для росту зернових культур. Однак надмір азоту може призвести до вилягання рослин, надмірного зростання врожаю та зниження стійкості до хвороб і негативних впливів навколишнього середовища.

Після вирощування ячменя ярий як попередника для поживлення озимої пшениці використовували азотні добрива, зокрема аміачну селітру та сульфат амонію.

За середніми даними за 2022–2023 роки, зростання врожайності зерна в порівнянні з контрольним варіантом (де не вносили добрив) у сорту озимої пшениці Колонія становило від 1,25 до 1,73 тонни на гектар, в залежності від варіанта живлення, і у сорту Юзівська від 1,29 до 1,82 тонни на гектар.

За час ведення досліджень виділяється найкращий варіант живлення для підвищення врожайності пшениці після попередника ячменя. Найкращий результат спостерігався при внесенні фонового добрива НІТРОАМОФОСКА-М +N30 рано весною на талому ґрунті та локально в кінці фази кушіння. За таких умов врожайність сорту пшениці озимої Колонія складала в середньому 5,45 тонн на гектар, а сорту Юзівська – 5,38 тонн на гектар [35 ,с. 80].

Після непарового попередника, середньо за застосуванням мінеральних добрив, врожайність зерна була вищою при вирощуванні озимої пшениці сорту Колонія (4,71 тонни на гектар) порівняно з сортом Юзівська (4,60 тонн на гектар). У контрольному варіанті (без внесення добрив) врожайність зерна в середньому за всіма сортами становила 3,64 тонни на гектар. Вплив мінеральних добрив дозволив підвищити цей показник на 1,27–1,77 тонн на гектар.

Вирощування високоврожайних сортів озимої пшениці, які відповідають міжнародним стандартам, є одним із ключових завдань сільськогосподарських працівників. Проте останнім часом спостерігається погіршення якості зерна озимої пшениці. Висока якість зернових культур залежить від вмісту білка в зерні, який є обов'язковим показником у всіх світових стандартах на пшеницю. Згідно з даними О. М. Хохлова та М. А. Литвиненка, зменшення середнього вмісту білка на 1% призводить до майже вдвічі меншого виробництва цінних і міцних пшениць.

Зерна пшениці мають як фізичні, так і хімічні характеристики. Серед фізичних показників одним із найважливіших є натура. Об'ємна маса, або натура зерна, визначається як маса насіння в одному літрі. Вища об'ємна маса свідчить про кращу якість зерна. Натуру визначають за допомогою пурки. Значення натури та маси 1000 зерен можуть змінюватися в залежності від умов вирощування, сорту, агротехнічних методів та інших факторів. Значення натури менше 700,0 г впливає на колір та смак м'якуша хліба, але не заважає отриманню хліба з високим вихідним об'ємом, не менше ніж крупи з натурною масою 800,0 г.

За даними Козьміної Н. С. та Любарського Л. Н., якісні характеристики зерна пшениці, що впливають на якість хлібопекарських властивостей, включають в себе клейковину як ключовий показник. Високий вміст клейковини підвищує якість хліба та технологічні характеристики борошна, визначаючи об'ємний вихід хліба, співвідношення між висотою м'якуша хліба та його діаметром, пористість і зовнішній вигляд. Якість клейковини визначається рядом фізичних властивостей, таких як еластичність, міцність, в'язкість, консистенція, а також здатність підтримувати ці властивості під час випікання хліба. За цими властивостями клейковину поділяють на кілька видів, включаючи міцну, слабку, міцну і крихку [29, с. 76].

Результати експериментальних досліджень показали, що якість здорової клейковини в зерні залежить від сортових характеристик, але також суттєво впливає на умови вирощування, такі як погодні умови, агротехніка та якість ґрунту. Однак пошкодження зерен клопом-черепашкою може суттєво погіршити якість клейковини.

Згідно з рекомендаціями Інституту сільського господарства в степовій зоні НААН України, сорти м'якої пшениці поділяються на міцну, цінну, пшениці-філери та слабку. Щоб віднести сорт до цінного, він повинен бути твердим або середньотвердим і мати певні характеристики, такі як вміст склоподібних зерен не менше 60%, вміст білка в зерні не менше 14%, вміст сирової клейковини не

менше 28% та силу до борошна не менше 280 одиниць. Сорти, які відповідають цим характеристикам, вважаються цінними і забезпечують стійкий до форми хліб великого об'єму з хорошим пористим м'якушем.

У виробничому середовищі для реалізації та збирання зерна м'якої пшениці згідно зі стандартами, визначеними у державному стандарті 3768-2010, розділяють на дві групи та шість класів, враховуючи якісні показники. Група А включає в себе зерно першого, другого та третього класів, де вміст білка становить не менше 14,00, 12,50 та 11,00 відсотків відповідно, а також містить в собі 28,00, 23,00 та 18,00 відсотків сирої клейковини і натуру зерна відповідно 760,00, 740,00 та 730,00 грамів на літр. Якість клейковини оцінюється за стандартами IDK в інтервалах 45-100 для першого та другого класів і 20-100 для третього класу. До групи Б (четвертий і п'ятий класи) включають зерно пшениці, де масова частка білка становить не менше 12,50 і 10,50 відсотків, вміст клейковини не обмежений, а натура зерна складає 710 для четвертого та 690 грамів на літр для п'ятого класу. Якість клейковини в цих випадках не обмежується звичайними приладами IDK [49, с. 65].

Зважаючи на вимоги стандартів, підвищення якості зерна повинно стати загальнодержавним завданням, яке впливає на якість хліба та ціни на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Якість зерна, вимірювана вмістом білка та клейковини, була вищою в випадках, коли вносили мінеральні добрива. В середньому за всіма сортами вміст білка становив від 12,75 до 12,80 відсотків, а вміст клейковини коливався в діапазоні від 24,30 до 25,75 відсотків.

Зерно озимої пшениці в цих варіантах, з якісної точки зору, відповідає другому класу згідно з ДСТУ 3768:2010, та третьому класу на контролі. Натура зерна варіювалася від 775,00 до 770,00 грамів на літр, залежно від розглянутих варіантів.

Отже, підвищення якості зерна м'якої пшениці є важливою метою, і це може стати загальнодержавним завданням для підтримки якості хліба та конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках. Зростання вмісту білка та клейковини в зерні шляхом внесення мінеральних добрив вирізняється кращими результатами, а також покращує якість зерна, дозволяючи відповідати вимогам стандартів для вищих класів. Подальші дослідження і розвиток агротехнік допоможуть забезпечити стабільний ріст урожайності та покращення якості зерна, що, в свою чергу, позитивно вплине на харчову цінність та конкурентоспроможність пшениці на ринках, і сприятиме розвитку сільського господарства України [51, с. 88].

Річний економічний ефект враховує сукупну економію виробничих ресурсів та ресурсів, які надходять завдяки впровадженню нових рішень і покращенню агротехнічних процесів. Для точного обчислення річного економічного ефекту важливо забезпечити порівнянність між базовим і новими варіантами та враховувати багато факторів, включаючи соціальні та економічні фактори.

Окрім того, для визначення економічного ефекту самоокупності важливо порівнювати операційні витрати та чистий прибуток між базовим і запропонованим варіантами. Всі ці розрахунки проводяться на одиницю площі або одиницю праці для забезпечення адекватності порівняння.

Розглядаючи всі ці аспекти, можна сказати, що покращення виробництва зернових культур та мінерального живлення є важливою складовою для забезпечення стабільності та конкурентоспроможності українського аграрного сектору.

Розрахунок економічної результативності виробництва був проведений відповідно до наступного порядку:

1. Розрахунок вартості продукції ($V_{пр}$): $V_{пр} = U \cdot Ц_{р}$, де U – фактична (або планова) врожайність у тоннах на гектар, $Ц_{р}$ – ціна реалізації в гривнях на гектар.

2. Визначення чистого прибутку (ЧП): $ЧП = Впр - Зв$, де Впр вартість продукції, гривні на гектар, Зв - загальні виробничі витрати, гривні на гектар.

3. Розрахунок рівня рентабельності виробництва за наступною формулою: $Рр = (ЧП : Вв) \cdot 100 \%$, де Рр – рівень рентабельності в процентах, ЧП - чистий прибуток, гривні на гектар, Вв - загальні виробничі витрати, гривні на гектар [23, с. 89].

4. Визначення собівартості 1 тонни зерна (С): $С = Вв : У$, де Вв загальні виробничі витрати, гривні на гектар, У - фактична (або планова) врожайність в тоннах на гектар.

5. Окупність виробничих витрат обчислювалася як співвідношення валової продукції в гривнях до суми виробничих витрат.

Таблиця 4.13. надає економічну ефективність вирощування різних сортів озимої пшениці в залежності від мінерального живлення в умовах Донецької області

Таблиця 4.13.

Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої залежно від рівня мінерального живлення в умовах Донецької області, 2022–2023рр.

Показники	Контроль(без внесення добрив)	Фон НІТРОАМОФΟΣКА- М+N30 у фазі кущіння сульфат амонію	Фон НІТРОАМОФΟΣКАМ +N ₃₀ по ТГ рано весною АС+ N ₃₀ локально у кінці фази кущіння АС
Колонія			
Урожайність, т/га	3,72	4,97	5,45
Ціна 1 т зерна,	6520	6670	6670

грн.			
Вартість валової продукції, грн./га	24254,40	33149,90	36351,50
Собівартість 1т, грн.	3036,29	2484,51	2395,41
Витрати всього, грн./га	11295,00	12348,00	13055,00
Прибутки, грн./га	12959,40	20801,90	23296,50
Рівень рентабельності, %	115,00	168,00	178,00
Окупність витрат	2,15	2,68	2,78
Юзівська			
Урожайність, т/га	3,56	4,85	5,38
Ціна 1 т зерна, грн.	6520	6670	6670
Вартість валової продукції, грн./га	23211,20	32349,50	35884,60
Собівартість 1т, грн.	3158,99	2538,14	2420,63
Витрати всього, грн./га	11246,00	12310,00	13023,00
Прибутки, грн./га	11965,20	20039,50	22861,60
Рівень рентабельності, %	106,00	163,00	176,00
Окупність витрат	2,06	2,63	2,76

Економічні розрахунки в таблиці 4.13. показують, що найвищу урожайність досліджуваних сортів (5,38-5,45 т/га) було отримано в сценарії, в якому застосовували фонове добриво НІТРОАМОФОСКА-М +N30 перед весняним початком вегетації, а також підживлювали аміачною селітрою N30 в кінці фази кущіння аміачною селітрою N30 [56, с. 73].

Витрати на виробництво змінювалися в залежності від сценарію мінерального живлення і коливалися від 11295,00 до 13055,00 гривень на 1 гектар. Найвищий прибуток (23296,50 грн/га) і рівень рентабельності (178,00 %) було отримано для досліджуваного сорту Колонія в сценарії внесення фонового добрива НІТРОАМОФОСКА-М +N30 перед весняним початком вегетації, аміачної селітри N30 та локальної обробки на початку фази кущіння аміачною селітрою N30. Для сорту Юзівська було зафіксовано трохи менші показники, а саме 22861,60 грн/га і 176,00 %.

Ці дані підтверджують, що найкращий економічний результат досягається завдяки сприятливим погодним умовам протягом вегетаційного періоду та реакції сортів на мінеральне живлення.

За підсумками розрахунків, найвищий економічний ефект спостерігається при варіанті мінерального живлення, де застосовували під передпосівну культивуацію фонове добриво НІТРОАМОФОСКА-М, підживлювали аміачною селітрою N30 вранці під час початку вегетації і здійснювали локальну обробку посівів аміачною селітрою N30 в кінці фази кущіння, порівняно з контрольним варіантом (без внесення добрив).

ВИСНОВКИ

Таким чином, вплив мінерального живлення на урожайність зерна пшениці озимої в умовах Донецької області є значущим. Варіанти мінерального живлення сприяють різному формуванню врожаю та якості зерна.

Оптимальний баланс між різними мінеральними елементами важливий для досягнення максимальних врожаїв та підвищення якості зерна. Зокрема, внесення азотних добрив дозволяє підвищити врожайність, а калій і фосфор сприяють формуванню маси зерна.

Враховуючи агрокліматичні особливості Донецької області, рекомендації щодо оптимального мінерального живлення повинні бути адаптовані до конкретних умов вирощування. Необхідно дотримуватися рекомендацій щодо раціонального внесення азотних добрив.

Підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої є ключовим завданням для сільськогосподарського виробництва в Донецькій області та інших регіонах. Дотримання оптимальних стратегій мінерального живлення може сприяти досягненню цієї мети. Результатами наших досліджень та розробленим рекомендаціями можуть користуватися фермери та інші сільськогосподарські підприємства Донецької області.

Підсумовано головні результати дослідження та визначено їх важливість для сільськогосподарського виробництва в даному регіоні.

Отримані дані та висновки можуть послужити основою для вдосконалення технологій в умовах Донецької області, забезпечити стабільність виробництва і значно зменшити витрати виробників рослинницької продукції на добрива.

Зробивши аналіз урожайності та якості зерна при різних варіантах мінерального живлення, можна визначити оптимальні співвідношення між азотом, фосфором, калієм та іншими мінеральними елементами для досягнення максимальних результатів.

Практичні рекомендації, розроблені на основі результатів дослідження, можуть бути використані агрономами та фермерами для вдосконалення технологічних прийомів. Додатково, залучення до виробництва більшого обсягу якісного зерна може позитивно позначитися на економічному становищі сільськогосподарських і всього регіону.

У майбутньому, на базі цього дослідження, можливі подальші наукові роботи та програми агрономічних досліджень, які спрямовані на вивчення впливу інших аспектів вирощування пшениці озимої та оптимізацію агротехнік. Це може сприяти покращенню стійкості вирощування пшениці озимої в умовах зміни клімату і забезпечити стабільність продовольчої безпеки регіону та країни.

Отже, дослідження формування урожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в умовах Донецької області є важливим кроком у розумінні процесів, що впливають на вирощування цієї стратегічно важливої культури.

Оптимальне мінеральне живлення стає важливим фактором для досягнення стійких та високих врожаїв, що в свою чергу сприяє економічному зростанню та забезпечує продовольчу безпеку. Дослідження підкреслює важливість впровадження їх результатів у практику вирощування пшениці озимої.

Зазначені висновки надають можливість проводити подальші дослідження та удосконалювати технології розвитку агрономічних методів вирощування пшениці озимої та інших сільськогосподарських культур.

Результати досліджень свідчать, що мінеральне живлення має значущий вплив на урожайність та якість зерна пшениці озимої в Донецькій області. Оптимальний баланс між азотними, фосфорними, та калійними добривами є важливим фактором для досягнення максимальних результатів. Розроблені рекомендації можуть бути використані фермерами та агрономами для оптимізації вирощування пшениці озимої та підвищення афективності виробництва.

Зазначені висновки свідчать про важливість наукових досліджень у сільському господарстві та їх позитивний вплив на забезпечення продовольчої безпеки країни, стійкості виробництва, та економічного розвитку регіонів.

Результати досліджень є цінним внеском у сучасне сільськогосподарське виробництво і відображають важливість наукового підходу до вирішення проблем в аграрному секторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчев О. В., Куліш В. Ю., Лавренко С. О. Урожайність сортів пшениці дворучки залежно від строку сівби та норм мінеральних добрив у незрошуваних умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2020. Вип. 115. С. 4-12.
2. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 3. С. 12–15.
3. Андрійчук В.Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз / В.Г. Андрійчук – К.: КНЕУ, 2005. 292 с.
4. Андрійчук В.Г. Теоретико-методологічне обґрунтування ефективності виробництва / В.Г. Андрійчук // Економіка АПК. – 2015. – № 5. С. 52-63.
5. Бараболя О.В., Барат Ю.М., Кулик М.І., Онопрієнко О.В. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. Вісник уманського національного університету садівництва №2, 2018 .С.3-9.
6. Березюк С.В. Удосконалення економічних відносин підприємств шляхом кооперування / С.В. Березюк // Аграрний вісник Причорномор'я: Біологічні та сільськогосподарські науки. – Одеса : Одеський ДАУ. – 2003. – Вип. 22. С. 52-57.
7. Білоусова З. В., Кліпакова Ю. О. Технологічні властивості зерна інтенсивних сортів пшениці озимої. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2019. Вип. 19. Т. 1. С. 262-269.
8. Болахівський В.П. Вплив строків внесення азотних добрив на врожайність та якість зерна сортів озимої пшениці різних екологічних типів в умовах західного Лісостепу України. Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія. № 6. 2002. С. 151–156.

9. Болахівський В.П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2003. Вип. 45. С. 3-7.
10. Бордюжа Н. П. Винос елементів живлення урожаєм різних сортів пшениці озимої за систематичного застосування добрив. Научные труды sworld. 2016. Т 7.№3(44).50-53.с.
11. Бордюжа Н. П. Ефективність позакореневих підживлень у оптимізації продуктивної кущистості пшениці озимої. Научный взгляд в будущее. 2016. Т. 9. №. 1. С. 16-21.
12. Бордюжа Н. П. Оптимізація удобрення пшениці озимої для поліпшення біохімічних показників якості зерна. Научные труды sworld. 2016. Т11.№1(42). 86-90.с.
13. Вінюков О.О., Коробова О.М., Пархомюк К.М., Моргунова Л.Я., Прокопенко Л.А. Ефективність застосування мінерального мікродобрива сизам при вирощуванні сільськогосподарських культур. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. № 17. С. 39–45.
14. Вожегова Р. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу / Р. А. Вожегова, С. О. Заєць, О. А. Коваленко // Вісн. аграр. науки. – 2013. – № 11. С. 26–29.
15. Вожегова Р. А., Мунтян Л. В. Вплив різних доз азотного добрива та норм висіву на елементи структури врожаю сортів пшениці озимої. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3 (86). С. 107-115.
16. Вплив зміни клімату на врожайність сільськогосподарських культур Карпатського регіону / В. В. Мороз, М. І. Воробель, О. С. Гармадій, Н. І. Шевчук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2016. – Вип. С. 118–124.
17. 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». Суми, 2017. № 2. С. 49–52.
18. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. Наукові горизонти», «Scientifichorizons». Житомир, 2018. № 1 (64). С.10–14.
 19. Гармашов В. В. Групування сортів озимої пшениці по реакції на умови зростання. Аграрний вісник Причорномор'я. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2001. Вип. 4 (14). С.22-27.
 20. Гирка А. Д. Вплив локального азотного підживлення на формування показників структури врожаю озимої пшениці. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 1. С.13-16.
 21. Господаренко Г. М. Удобрення пшениці озимої восени. Сучасні аграрні технології : інформаційно-аналітичне видання. 2013. № 8. С. 30-34.
 22. Господаренко Г. М., Черно О. Д. Урожайність пшениці озимої після різних попередників на фоні тривалого застосування добрив у сівозміні. Землеробство. 2015. Вип. 1. С.28-31.
 23. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Любич В. В., Рябовол Я. С., Крижанівський В. Г. Урожайність та хлібопекарські властивості зерна пшениці озимої при різних дозах і строках застосування азотних добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 3. С.21-31.
 24. Господаренко Г.М., Черно О.Д. Якість зерна пшениці озимої за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2016. № 1. С. 11–15.
 25. Господаренко Г.М., Черно О.Д., Стасіневич О.Ю. Реакція різних сортів пшениці озимої на удобрення. Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. 2009. №1. С.184–192.

26. Давиденко Г.А. Вплив попередників і добрив на агрохімічні показники ґрунту і продуктивність озимої пшениці. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2012. Вип. 9 (24). С.37–39.
27. Дудкіна О., Каплун А. Азотне підживлення пшениці. Пропозиція. 2010. № 7.С. 22-24.
28. Економічна ефективність вирощування сучасних сортів пшениці озимої в умовах північного степу України / [В.О. Компанієць, М.М. Солодушко, А.О. Кулик] // Вісник ПДАА. – 2015. – № 4.С. 81–85.
29. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
30. Жарун О.В. Ефективність виробництва зернових культур у сільськогосподарських підприємствах Уманського району / О.В. Жарун, О.В. Наумова // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2012. – Вип. 81 (2). С.51–55.
31. Звонар А. М. Вплив погодних умов року та сортових особливостей на споживання азоту та формування якості зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 3.С.87-95.
32. Інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої сортудворучки для продовольчих потреб / Шувар І. А., Шувар А. М., Свідерко М. С., Беген Л. Л. // Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву : каталог інноваційних розробок. – 2016. – Вип. XVI. С. 14.
33. Кириченко В. В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, В. А. Корчинський // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. С.26–28.
34. Колесникова Н. Д., Вердиш М. В., Шукайло С. П. Обґрунтування факторів впливу на урожайність сортів озимої м'якої пшениці в зоні південного степу України. Зрошуване землеробство. 2014. №(61). С.80-84.

35. Кучер С.В. Фактори впливу на стан ефективності зернового господарства в Україні С.В. Кучер // Економіка АПК. – 2004. – №1.С. 114-118.
36. Лисікова В. Н. Нові сорти озимої пшениці – нові можливості / В. Н. Лисікова, О. П. Шовгун // Пропозиція. – 2013. – № 8. С.62–65.
37. Лисікова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Лисікова, О. М. Сипливець, А. А. Клочко // Насінництво. – 2004. - № 8.С. 20– 23.
38. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. Насінництво. К.: Колобіг, 2010. № 6. С.1-6.
39. Литовченко А. О., Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2017. Вип. 3. С.101-110.
40. Лихочвор В. В. Зерновиробництво / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук. – Львів : Українські технології, 2008. – 624 с.
41. Лихочвор В., Костючко С. Продуктивність колоса озимої пшениці Агробізнес. 2010. №14–16.
42. Лихочвор В.В. Ресурсозбереження при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією. Врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції та зміни властивостей ґрунту під дією добрив: Наукові праці. Львів.: Львів.с.-г.ін-т, 1993.С. 86-88.
43. Лихочвор В.В. Урожайність та якість зерна сортів озимої пшениці залежно від удобрення і норм висіву. Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. Львів, 2005. № 9. С.103 -108.
44. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-тє вид., виправл., доповн. Львів:Укр. технології, 2010. 1088 с.
45. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: Українські технології, 2002. 88 с

46. Лопатинська А. Ю. Очікувані наслідки зміни клімату/ А. Ю. Лопатинська // Вісник Дніпропетровського університету. Серія Економіка. – 2011. – Вип. 5 (2). – С. 26–33.
47. Лукашук Л.Я., Курач О.В., СніжокЗО.В., Гук Л.І., Кучерова А.В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність і якість зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2020, №10 (811). С. 12-19.
48. Лукінов І.І. Стратегія і механізми пореформеного розвитку національного АПК // Економіка АПК. – 2012. – № 8. – С. 6–10.
49. Мазуренко Б. О. Вплив азотного підживлення на формування елементів продуктивності тритикале-дворучки за пізніх осінніх строків сівби в умовах Правобережного Лісостепу. Миронівський вісник. 2018. № 7. С. 134-145.
50. Малік М.Й. Інституціоналізація аграрного підприємництва: трансформація та ефективність / М.Й. Малік, О.Г. Шпикуляк // Економіка АПК. – 2010. - № 7. – С. 132–139.
51. Малік М.Й. Основи аграрного підприємництва / М.Й. Малік. – К. : ІАЕ УААН, 2001. – 582 с.
52. Мельниченко В.А. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від строків посіву та розвитку борошнистої роси. Сталий розвиток економіки. 2013. № 1. С. 196–199.
53. Олійник К. М., Давидюк Г. В., Клименко І. І., Дем'янюк О. С. Вплив технологій вирощування пшениці озимої на морфофізіологічні та агрохімічні аспекти формування врожаю. Агроекологічний журнал. 2020. № 4. С. 95-105.
54. Починок В. М. Продуктивність і якість зерна пшениці у зв'язку з особливостями розподілу азоту в рослині / В. М. Починок, Д. А. Кірізій // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42, № 5. – С. 393–402.
55. Прокопенко К. О. Сільське господарство України: виклики і шляхи розвитку в умовах зміни клімату / К. О. Прокопенко, Л. О. Удова // Економіка і

- прогнозування. – 2017. – № 1. – С. 92– 107. 20. Рослинництво : практикум / О. І. Зінченко [та ін.] ; за ред. О. І. Зінченка. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 536 с.
56. Россоха В. В. Технологічний чинник у розвитку сільськогосподарського виробництва / В. В. Россоха // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 3. – С. 66–70.
57. Свидинюк І. М. Наукові основи формування високопродуктивних посівів зернових колоскових культур в інтенсивних технологіях вирощування. Посібник українського хлібороба. 2010. С. 166–179.
58. Сметанко О.В. Система удобрення для інтенсивної технології вирощування озимої пшениці в Південному Степу. Агрохімія і ґрунтознавство. Харків, 2009. № 71. С. 80-85.
59. Сметанко О.В., Пилипенко В.М., Кириленко В.М. Строки підживлення озимої пшениці азотним добривом після попередника озимого ріпака в умовах Степу України. Аграрний вісник Причорномор'я. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2013. Вип. 66. С. 88-93.
60. Солодушко М. М. Урожайність озимої пшениці по чорному пару залежно від строків сівби / М. М. Солодушко // Бюл. Інту зернового господарства. – 2009. - № 36. – С. 41–45.

Имя пользователя:
Олександра Вікторівна Варваренко

ID проверки:
1015912477

Дата проверки:
15.11.2023 20:17:57 MSK

Тип проверки:
Doc vs Library

Дата отчета:
04.12.2023 14:09:42 MSK

ID пользователя:
13337

Название файла: 201.Варваренко Олександра Вікторівна.2023.pdf

Количество страниц: 102 Количество слов: 21016 Количество символов: 146845 Размер файла: 721.55 KB ID файла: 1015579242

2.03%

Совпадения

Наибольшее совпадение: 0.86% с источником из Библиотеки (ID файла: 1015578754)

Поиск совпадений с Интернетом не производился

2.03% Источники из Библиотеки

210

Страница 104

0.07% Цитат

Цитаты

1

Страница 105

Ссылки

1

Страница 105

91.2% Исключений

Некоторые источники исключены автоматически (фильтры исключения: количество найденных слов меньш...

Нет исключенных Интернет-источников

91.2% Исключенного текста из Библиотеки

2

Страница 105

Модификации

Обнаружены модификации текста. Подробная информация доступна в онлайн-отчете.

Замененные символы

19

РЕЦЕНЗІЯ

На кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня вищої освіти «магістр» студента групи 201-22 дм Варваренко О.В. «ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Керівник: к. с.-г. н. Халін С.Ф.

Кваліфікаційна робота Варваренко О.В. виконана на кафедрі агрономії та землеустрою СНУ ім. Володимира Даля в 2023 році на актуальну тему відповідно до поставленого завдання.

Структура роботи: загальний обсяг роботи 102 сторінки, 30 таблиць, 1 рисунок, 60 літературних джерел. основна частина кваліфікаційної роботи включає в себе анотацію, вступ, 4 розділи, висновки та список використаних джерел.

Актуальність теми зумовлена тим, що в умовах зміни клімату вирощування сортів озимої пшениці потребує збалансованого мінерального живлення для вирішення проблеми збільшення врожаїв та поліпшення якості зерна озимої пшениці. Тому вивчення цих питань є вкрай актуальним.

Мета роботи: Метою даної роботи є вивчення впливу різного мінерального живлення на урожайність пшениці озимої в агрокліматичних умовах Донецької області з метою встановлення оптимальних рекомендацій для підвищення виробництва зерна.

Значимість роботи. Усі розділи роботи виконано згідно з пред'явленими вимогами, при виконанні аналізу урожайності та якості зерна при різних варіантах мінерального живлення, визначено оптимальне співвідношення між азотом, фосфором, калієм та іншими мінеральними елементами для досягнення максимальних результатів.. Практичні рекомендації, розроблені на основі результатів дослідження, можуть бути використані агрономами та фермерами для вдосконалення технологічних прийомів.

Якість оформлення роботи – робота виконана належним чином, на основі власних досліджень та є результатом практичного застосування набутих теоретичних знань

Зауваження та побажання. В роботі присутні окремі граматичні й орфографічні помилки, але це не суттєво впливає на якість виконаного дослідження. Все це дає можливість вважати, що кваліфікаційна робота Варваренко О.В. виконана на належному рівні і заслуговує позитивної оцінки, а її автор присвоєння освітнього ступеня «Магістр».

Рецензент:

Кандидат біологічних наук,
доцент кафедри агрономії та землеустрою

1.12.2023



Кривицька І.А.

Висновок

про рівень оригінальності кваліфікаційної роботи

Назва кваліфікаційної роботи: Формування врожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в умовах Донецької області

Автор:

Барваренко Олександра Вікторівна

Прізвище, ім'я та по батькові

Обсяг роботи: 100 стор.(6,2 друк. арк.)

Результати перевірки на плагіат

Назва структурного елементу твору (розділів)	Обсяг у рукописі	Обсяг, що перевірено на плагіат, у відсотках	Рівень оригінальності, у відсотках	Обґрунтування правомірності запозичень
1. Загально-теоретична характеристика формування урожайності зерна озимої пшениці в науковій літературі	Стор. 8-21	100%	100%	Запозичення відсутні
2. Аналіз рівня урожайності озимої пшениці в досліджуваному регіоні	Стор. 22-34	100%	100%	Запозичення відсутні
3. д Дослідження особливостей формування урожайності зерна пшениці озимої за різного мінерального живлення в	Стор. 35-57	100%	100%	Запозичення відсутні

умовах Донецької області				
4. Аналіз отриманих результатів	Стор. 58-91	100%	100%	Запозичення відсутні

Твори, обсяг яких перевищує 1,5 друк. арк., можуть перевірятися на оригінальність тексту вибірково, але обсяг матеріалів, що перевіряються не має становити менше 25% твору, але не менше 1,5 друк. арк.

Загальний висновок:

Кваліфікаційна робота Варваренко О.В. при перевірці рівня оригінальності отримала оцінку – 2,03 % схожості, 0,07 цитат, 91,2 % вилучень.

Таким чином, плагіат в роботі відсутній, робота є оригінальною, відповідає встановленим вимогам, заслуговує позитивної оцінки, а автор гідний присвоєння кваліфікації «Магістр».

вказується якісна оцінка рівня оригінальності та наявності чи відсутності

плагіату



Керівник
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Сергій ХАЛІН