ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Кафедра рослинництва, селекції та насінництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

Вплив позакореневих підживлень на продуктивність сортів пшениці озимої в умовах ТОВ «Енселко Агро» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с. Сахнівці

Виконав:

здобувач освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми
«Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
денної форми навчання
КАЗМІРУК Сергій Станіславович

Керівник:

доктор с.-г. наук, професор
_____ХОМІНА Вероніка Ярославівна

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів ____ Шкала ECTS ___

«____»_____ 2025 р.

Допускається до захисту:
«____»_____2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
кандидат с.-г. наук, доцент
_____ ВІЛЬЧИНСЬКА Людмила Аліковна

м. Кам’янець–Подільський, 2025

АНОТАЦІЯ

КАЗМІРУК Сергій Станіславович. Вплив позакореневих підживлень на продуктивність сортів пшениці озимої в умовах ТОВ «Енселко Агро» Хмельницької обл. Хмельницького р-ну с. Сахнівці – На правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» освітньо-професійної програми «Агрономія» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія, Заклад вищої освіти «Подільський держаний університет», Кам'янець-Подільський, 2025. Написана на 82 сторінках комп'ютерного набору, містить 8 таблиць, 5 рисунків, 70 літературних джерел.

За результатами наших досліджень в середньому за 2024-2025 рр. встановлено, що такі ознаки як кількість продуктивних пагонів, коефіцієнт загального та продуктивного кущення в значні мірі залежать від фаз застосування позакореневих підживлень. При цьому кількість продуктивних пагонів із збільшенням норми позакореневих підживлень зростає, як і коефіцієнти загального та продуктивного кущення зменшуються. Щодо варіанту підживлення, то ми маємо тенденцію до зростання значень даних показників із застосуванням дворазового позакореневого підживлення..

Найвищу врожайність серед досліджуваних сортів пшениці озимої (5,31 т/га) отримано у варіанті, де посіви сорту Довіра одеська обробляли по вегетації комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га) у фазу кущіння та Квантум $З_2$ (Квантум АміноМакс - 0,5 л/га, Квантум СІЛВЕР - 2,0 л/га, Квантум БОР АКТИВ - 0,2 л/га, Квантум ФІТОФОС - 1 л/га) у фазу стеблування.

Ключові слова: *пшениця озима, сорти, мікродобрива, висота рослин, довжина колоса, елементи структури врожаю, урожайність, економічні показники вирощування.*

З М І С Т

ВСТУП ……. 5

РОЗДІЛ 1. БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ *(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)*……... 7

1.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості 7

1.2. Наукове обґрунтування агротехніки вирощування продовольчого зерна і насіння озимої м’якої пшениці 13

1.3. Ефективність застосування регуляторів росту на зернових колосових культурах 19

РОЗДІЛ 2. ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ……. 30

2.1. Грунтовокліматчні умови……... 30

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень……. 33

2.4. Агротехніка вирощування культури у досліді…….. 35

2.5. Схема досліду……..... 37

2.6. Програма і методика проведення досліджень……..... 37

РОЗДІЛ 3. РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ.. 41

3.1. Вплив позакореневих підживлень на біометричні показники сортів пшениці озимої 41

3.2. Морфологічні ознаки рослин пшениці озимої залежно від варіантів позакореневого підживлення…….. 47

3.3. Вплив позакореневих підживлень на формування елементів продуктивності та врожайності сортів пшениці озимої …….. 51

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ……. 56

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ……... 60

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА……..... 65

6.1.Екологічний аналіз стану довкілля в господарстві ……..... 66

6.2. Рекомендації щодо поліпшення стану навколишнього природного середовища ……..... 69

ВИСНОВКИ …… 71

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……. 73

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ…….. 74

ВСТУП

Актуальність теми. Вирощування озимої пшениці за сучасними інтенсивними технологіями вимагає використання синтетичних мінеральних добрив і пестицидів, що становлять екологічну небезпеку. Такі речовини можуть забруднювати рослинницьку продукцію, ґрунти та водні ресурси, а також негативно впливати на здоров'я людини. Саме тому впродовж останніх десятиліть у світовому аграрному секторі сформувався новий напрям — біологізація рослинництва та землеробства. Він передбачає розробку й упровадження альтернативних екологічно безпечних систем, використання енерго- та ресурсоощадних технологій, а також біологічних препаратів для удобрення й захисту рослин [1].

У багатьох країнах світу постійно зростає попит на органічну рослинницьку продукцію та сертифіковані екологічно чисті харчові товари. В Україні, з огляду на значний науковий та виробничий потенціал галузі рослинництва, існують сприятливі умови для широкого впровадження біологічного землеробства з метою забезпечення внутрішнього й зовнішнього ринків екологічно безпечною продукцією. На базі аграрного виробництва Хмельницької області доцільно розробити та випробувати стратегію й методику впровадження біологічних технологій і систем органічного землеробства. Це зумовлено тим, що в регіоні зосереджені різнопрофільні наукові та виробничі установи, які займаються створенням і виготовленням біологічних засобів захисту й стимуляції рослин, обладнання для розмноження біофагів і мікробних препаратів, а також спеціалізованої агротехніки [2].

Об'єкт дослідження – процеси росту й розвитку рослин та формування продуктивності сортів пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення комплексом мікродобрив Квантум.

Предмет дослідження – сорти пшениці озимої – Довіра одеська і Благодарка одеська та комплекс мікродобрив Квантум $З_1$ і Квантум $З_2$.

Мета дослідження – дослідити вплив позакореневих підживлень мікродобривами на продуктивність сучасних сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах ТОВ «Енселко Агро» Хмельницької області Хмеьницького р-ну.

Для досягнення поставленої мети в межах дослідження визначено такі завдання:

1) проаналізувати вплив позакореневих підживлень на біометричні параметри різних сортів озимої пшениці;

2) з’ясувати, як позакореневі підживлення позначаються на морфологічних особливостях сортів озимої пшениці;

3) встановити дію позакореневих підживлень на формування структурних елементів продуктивності та рівень урожайності досліджуваних сортів озимої пшениці;

4) здійснити економічний аналіз ефективності застосування позакореневих підживлень під час вирощування цих сортів.

Методи дослідження: роботу виконано із застосуванням загальноприйнятих та спеціальних методів. Польовий метод використовували для аналізу умов вирощування та агротехнічних заходів і їхнього впливу на продуктивність сої. Лабораторний метод застосовували для визначення якісних і кількісних показників. Статистичний метод дав змогу встановити математичні моделі та статистичні взаємозв’язки між досліджуваними чинниками та процесами.

Отримані результати дипломної роботи доцільно враховувати у виробничій діяльності та безпосередньо в господарстві під час вирощування сортів озимої пшениці, а також використовувати в подальших наукових дослідженнях.

РОЗДІЛ 1

БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

1.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості

Пшениця є провідною продовольчою культурою у світовому землеробстві та посідає перше місце серед зернових за значенням і поширенням. В Україні озима пшениця має найбільші посівні площі й виступає основною культурою продовольчого призначення.

Це одна з найдавніших культур, відома людству з глибокої давнини: її вирощували на території сучасного Іраку ще близько 6,5 тис. років до н.е., у Єгипті – приблизно 6 тис. років тому (за окремими джерелами – до 10 тис. років). У регіонах сучасних України, Грузії та Вірменії пшеницю почали культивувати у IV–III тисячоліттях до н.е. [1].

На сьогодні пшениця поширена практично по всій земній кулі – від приполярних районів до Південної Африки та Південної Америки. У світовому землеробстві вирощують озимі, напівозимі (дворучки) та ярі форми. Озима пшениця переважно культивується в південних, помірних і субтропічних зонах. У регіонах помірного клімату її вирощування можливе за наявності стійкого снігового покриву та нетривалого впливу температур нижче –15 ºС, як під снігом, так і без нього [2].

Озима пшениця характеризується значним поліморфізмом – відомо 27 її видів. М’яка пшениця належить до гексаплоїдних форм з числом хромосом n = 21.

М’яка пшениця (Triticum aestivum) – однорічна трав’яниста рослина озимої або ярої форми з добре розвиненою мичкуватою кореневою системою, яка проникає в ґрунт на глибину 1–1,5 м і більше [3]. Коренева система складається з первинних коренів, що формуються із зародка, та вторинних, які розвиваються з вузла кущіння.

Стебло пшениці – прямостояча соломина з 5–7 міжвузлями. Його висота залежить від виду, сорту та умов вирощування і коливається від 50–70 до 200 см. Рослини здатні утворювати значну кількість пагонів з бруньок вузла кущіння [4]. Для пшениці характерна висока кущистість – у середньому формується 3–5 стебел, з яких 2–3 є продуктивними.

Листки м'якої пшениці переважно голі, а ярої – опушені, довжиною 15–25 см і більше та шириною 1–2 см. Вони мають лінійну форму й складаються з листкової піхви, що охоплює стебло, та листкової пластинки. На межі між ними з внутрішнього боку розташований язичок, а з зовнішнього – вушка (ріжки), які частково або повністю обхоплюють стебло [1, 3].

На головному пагоні більшості сортів озимої пшениці формується 8–10 листків, на бокових – на 1–3 менше. Дослідження свідчать, що розміри листкової поверхні в період активного фотосинтезу суттєво впливають на накопичення сухої речовини та рівень урожайності зерна [5].

Суцвіттям пшениці є колос, який розміщується у верхній частині стебла. Його стрижень складається з члеників, на кожному з яких знаходиться один сидячий колосок. Колосок утворений двома симетричними колосковими лусками, має кіль, зубець і плече. За щільністю колоса у м'якої озимої пшениці розрізняють: нещільний (до 16 колосків на 10 см стрижня), середньощільний (17–22), щільний (23–28) та дуже щільний (понад 28) [3, 6].

Озима пшениця належить переважно до самозапильних рослин [6], проте вона не є строго облігатним самозапильником. За умов високих температур і сухої погоди, особливо на півдні України, можливе перехресне запилення [5].

Плід пшениці – зернівка, або зерно. Вона складається із зародка, ендосперму та насінної оболонки. Зародок включає щиток, бруньку та зачатки коренів [7]. У колосі зазвичай формується понад 30–35 зерен, середня маса зерна в одному колосі становить 1–1,5 г (інколи до 2,5–4 г), маса 1000 зерен – 25–55 г, найчастіше близько 40 г [3].

Під час проростання насіння озимої пшениці утворює в середньому 3–4 зародкові корінці (від 2 до 6), кількість яких залежить від розміру зерна,

родючості й вологості ґрунту, строків сівби та інших чинників. Після формування вузла кущіння, а іноді паралельно з появою бокових пагонів, розвиваються вторинні корені. За даними окремих досліджень, вони з'являються приблизно через 20 днів після сходів і ростуть у глибину та вбік ґрунтового профілю [8].

Для проростання насіння озимої пшениці необхідне поглинання 47–48 % води від повітряно-сухої маси. Мінімальна температура проростання становить 2–5 ºС, оптимальна – 20–25 ºС. За сприятливих умов сходи з'являються на 6–8-й день. Фаза кущіння починається після формування 3–4 листків, приблизно на 23–27-й день після сходів. Найінтенсивніше кущіння відбувається за температури 10–15 ºС, достатнього зволоження, забезпечення поживними речовинами та оптимальної площі живлення. За таких умов одна рослина може утворювати 5–10 пагонів. Максимальну врожайність забезпечує густота продуктивних пагонів на рівні 500–700 шт./м² [1].

Формування стебла з вузлами, міжвузлями та зачатковим колосом у озимої пшениці розпочинається ще у фазі кущіння. Ріст стебла починається з нижнього міжвузля, яке за 10–15 днів видовжується і піднімає наступні міжвузля в листковій трубці. Початок фази трубкування визначається підняттям першого стеблового вузла на висоту 2–3 см над поверхнею ґрунту. Зазвичай це відбувається через 42–45 днів після появи сходів, а сама фаза триває 42–50 днів [9].

За даними інших дослідників, у період виходу в трубку спостерігається найінтенсивніший ріст вегетативної маси, активне формування та диференціація суцвіть і репродуктивних органів, а також їх подальший швидкий розвиток.

У цей період рослина характеризується підвищеною потребою у поживних речовинах і волозі. В умовах півдня України проміжок від відновлення весняної вегетації до фази трубкування триває 29–44 дні [10].

Закладання колоса відбувається навесні, коли температура повітря підвищується до 7–8 ºС, а тривалість світлового дня перевищує 12 годин. Фаза

колосіння настає через 3–4 дні після виходу рослин у трубку і триває 5–7 днів. Поява колоса зумовлена інтенсивним ростом стебла, насамперед верхнього міжвузля, з листкової трубки [11].

Встановлено, що швидкість формування колоса зростає за умов довшої ночі та вищих температур, тоді як похмура погода гальмує колосіння. Внесення фосфорних добрив прискорює його на 2–3 дні, а азотні добрива та гній, навпаки, спричиняють затримку цього процесу [12].

Цвітіння озимої пшениці розпочинається через 2–3 дні після колосіння і триває 4–6 днів. Спочатку зацвітають колоски, розташовані нижче середини колоса, після чого процес поширюється вгору і вниз. Завершують цвітіння верхні та нижні колоски. Посушливі умови сприяють прискоренню цвітіння. Пшениця належить до самозапильних культур [13].

У фазу цвітіння відбувається запилення квіток. Оптимальними умовами є температура повітря 25–27 ºС та відносна вологість не нижче 25%. Мінімально допустимою температурою для цвітіння вважають 6–7 ºС. Процес цвітіння триває протягом усього дня, причому вдень він проходить інтенсивніше, ніж уночі [14].

Після запліднення настає фаза формування зерна, яка характеризується його ростом у довжину до сортових розмірів. У цей період ріст стебла припиняється, а поживні речовини з листків і стебла спрямовуються до зернівки. У ній формуються ендосперм, зародок та інші структури. Протягом 12–16 днів зерно досягає остаточних розмірів, що збігається з початком молочної стиглості. Цей етап супроводжується інтенсивним накопиченням води та відносно низьким вмістом сухих речовин: на початку періоду вміст води становить 80–82%, а наприкінці – знижується до 65–70% [15].

Наступною є фаза наливу зерна, під час якої помітно збільшуються його ширина та товщина, а забарвлення змінюється із зеленого на тілесне. Вміст води в зернівці на початку наливу становить 65–70%, а наприкінці – 38–42%. Загалом формування зерна за помірно теплої та вологої погоди триває 12–14

днів, у південних районах — 10–12 днів; фаза молочної стиглості триває 8–11 днів, воскової — 6–12 днів [16].

За іншими даними, вміст води в зерні в період молочної стиглості перевищує 50%, у фазі воскової стиглості знижується до 30–32%, а за повної стиглості — до 15–20%. Повна стиглість є завершальним етапом вегетації, коли зерно повністю втрачає фізіологічний зв'язок із материнською рослиною [17].

Строки настання повної стиглості залежать від комплексу чинників, зокрема ґрунтово-кліматичних умов, рівня агротехніки та сортових особливостей. У південних регіонах України ця фаза припадає на кінець червня – першу половину липня, тоді як у північних – на другу–третю декади липня [4].

Таким чином, вегетаційний період озимої пшениці починається восени в рік сівби і завершується влітку наступного року. Загальна його тривалість разом із періодом зимового спокою становить 180–200 днів, а без урахування періоду спокою – 150–170 днів за оптимальних строків сівби [17].

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Її насіння здатне проростати за температури ґрунту 1–2 ºС, однак оптимальною є 12–20 ºС. За достатньої вологості ґрунту (приблизно 15 мм продуктивної вологи в посівному шарі) сходи з'являються на 5–6-й день. Найкращими строками сівби вважаються ті, коли середньодобова температура повітря становить 14–17 ºС. За умови доброго осіннього загартування рослини витримують зниження температури на глибині вузла кущіння до –15…–18 ºС, а окремі сорти – навіть до –19…–20 ºС [16].

Підвищеною морозо- та зимостійкістю характеризуються рослини, які восени формують 2–4 пагони й накопичують у вузлах кущіння 33–35% цукрів на суху речовину. Це досягається за тривалості осінньої вегетації 45–50 днів і суми температур 520–670 ºС. Упродовж вегетації оптимальною є середня температура 16–20 ºС, зі зниженням у фазі кущіння до 10–12 ºС та підвищенням у періоди трубкування до 20–22 ºС, а під час цвітіння і наливу

зерна – до 25–30 ºС. Для формування потужної кореневої системи найсприятливішою є температура ґрунту 10–20 ºС [18].

Підвищені температури у поєднанні з низькою відносною вологістю повітря негативно впливають на процеси запліднення та наливу зерна. Нормальний перебіг цвітіння, запліднення й наливу можливий за температури до 35–40 ºС і відносної вологості повітря не нижче 40% [16].

Озима пшениця потребує достатнього зволоження протягом усього періоду вегетації. Високі врожаї формуються за наявності весняних запасів вологи в орному шарі ґрунту до 200 мм, а в період колосіння – не менше 80–100 мм за вологості ґрунту 70–80% НВ. Транспіраційний коефіцієнт культури становить 400–500, у вологі роки знижується до 300, а в посушливі – зростає до 600–700 [1].

Найбільше води озима пшениця споживає у фазі трубкування, особливо за 15 днів до колосіння, коли інтенсивно ростуть рослини та формуються колоски й квітки. У степових умовах вирішальне значення має вологість посівного шару на момент сівби. Для набубнявіння насіння м’якої пшениці необхідне поглинання 50–55% води від сухої маси, а твердої – на 5–15% більше. Тому дружні сходи з’являються лише за наявності в посівному шарі 10–15 мм продуктивної вологи, а нормальне кущіння можливе за вологості шару 0–20 см не менше 20–30 мм [19].

Про значну потребу озимої пшениці у воді свідчать її витрати на формування врожаю, які залежно від зони вирощування становлять у середньому 2500–4000 м³/га за вегетацію [2].

Озима пшениця є вимогливою до родючості ґрунту та його водно-фізичних властивостей. Найсприятливішими для неї є ґрунти з глибоким гумусовим горизонтом, доброю структурою та глибоким заляганням ґрунтових вод. Коренева система культури найкраще розвивається на пухких ґрунтах з об’ємною масою 1,1–1,25 г/см³.

Серед озимих культур пшениця є однією з найвибагливіших до ґрунтових умов. Найвищі врожаї вона формує на чорноземах, а в південних регіонах – на

каштанових і темно-каштанових ґрунтах. Через відносно невисоку засвоювальну здатність кореневої системи оптимальними для її росту є ґрунти з нейтральною реакцією ґрунтового розчину в межах pH 6,5–7,5 [16].

У степовій зоні України озима пшениця здатна формувати високі врожаї зерна з добрими хлібопекарськими властивостями. Для отримання стабільної та якісної продукції важливо, щоб упродовж усього періоду вегетації рослини були повністю забезпечені поживними речовинами за оптимального співвідношення елементів мінерального живлення [20].

Зі зростанням урожайності озимої пшениці істотно підвищується її потреба у воді та елементах живлення, зокрема азоті, фосфорі, калії й інших макро- та мікроелементах. За рівнем винесення поживних речовин культура характеризується як азотофільна: на формування 1 ц зерна в середньому використовується близько 3,75 кг азоту, 1,3 кг фосфору та 2,3 кг калію. На початкових етапах росту особливе значення мають фосфорно-калійні добрива, які сприяють розвитку кореневої системи, накопиченню цукрів у рослинах і підвищенню їх морозостійкості. Азотні добрива відіграють провідну роль у весняно-літній період, забезпечуючи інтенсивний ріст, формування зерна та збільшення вмісту білка. Найбільш чутливий до нестачі азоту період настає приблизно через два тижні після появи сходів і збігається з початком осіннього кущіння [21].

Озима пшениця належить до культур довгого світлового дня. Тривалість її вегетаційного періоду залежно від зони вирощування становить 240–260 до 320 днів. Для нормального росту і розвитку рослини потребують інтенсивного освітлення. За умов затінення, зокрема у загущених посівах, відбувається надмірне видовження нижніх міжвузлів, що призводить до вилягання посівів [22].

1.2. Наукове обґрунтування агротехніки вирощування продовольчого зерна і насіння озимої м’якої пшениці

В Україні озиму пшеницю вирощують переважно за інтенсивними технологіями, що базуються на створенні оптимальних умов для росту й розвитку рослин упродовж усього вегетаційного періоду. Така технологія передбачає раціональне розміщення культури після кращих попередників, використання високопродуктивних сортів інтенсивного типу, внесення добрив відповідно до запланованого рівня врожайності, а також застосування інтегрованої системи захисту посівів від бур'янів, хвороб і шкідників [23].

Результати наукових досліджень і виробничий досвід свідчать, що в умовах Степу України найкращими попередниками для озимої пшениці є чорні та зайняті пари, а також горох. Достатньо сприятливими вважаються кукурудза на силос, ріпак і гречка [24].

Після гороху та кукурудзи ефективним є безвідвальний обробіток ґрунту за наявності продуктивної вологи менше 20 мм. За достатнього зволоження ґрунту та раннього збирання попередника кращі результати забезпечує відвальний обробіток плугами з передплужниками. Після стерньових попередників проводять одне якісне лущення стерні дисковими лущильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6–8 см. У степових умовах після відростання бур'янів виконують оранку плугами з передплужниками в агрегаті з котками на глибину 16–18 см.

Ранньою весною проводять боронування зябу. За появи бур'янів здійснюють першу культивацію з боронуванням на глибину 10–12 см, а на сильно забур'янених парах – 12–14 см. Упродовж літа парові поля підтримують у розпушеному та чистому від бур'янів стані, виконуючи 2–3 культивації з боронуванням і поступовим зменшенням глибини обробітку на 1,5–2 см [5, 25].

Передпосівну культивацію поєднують із боронуванням зубовими боронами, а за недостатньої вологості ґрунту – з коткуванням котками ЗККШ-6 на глибину загортання насіння 4–6 см. На важких ґрунтах замість культиваторів застосовують комбіновані ґрунтообробні агрегати (РВК-6,

ВИП-5,6), а на легких ґрунтах обмежуються боронуванням. Сидеральні пари перед сівбою обробляють дисковими знаряддями на глибину 5–7 см.

Важливою передумовою отримання високих урожаїв є використання для сівби кондиційного насіння районованих сортів, добре адаптованих до місцевих умов. Згідно з Державним стандартом України, для сівби озимої пшениці слід використовувати насіння 1–3 репродукцій зі схожістю не менше 92%, чистотою не нижче 98%, сортовою чистотою – не менше 98% та вологістю не більше 15–15,5% [1].

Вибір оптимальних строків сівби має важливе агротехнічне значення і визначається сортовими особливостями, кліматичними та погодними умовами, запасами ґрунтової вологи, типом ґрунту та іншими чинниками. Від строків сівби значною мірою залежать ріст і розвиток рослин, їх зимостійкість, ефективність використання добрив і заходів захисту від бур'янів, шкідників та хвороб [22, 26].

За пізніх строків сівби рослини не встигають добре розкущитись і сформувати потужну кореневу систему, входять у зиму ослабленими, гірше використовують запаси ґрунтової вологи, що призводить до зрідження або загибелі посівів. Надто рання сівба також небажана, оскільки знижує зимостійкість пшениці та підвищує ризик пошкодження шкідниками і ураження хворобами. За даними окремих досліджень, оптимальними строками сівби в північній частині Херсонської області є період з 5 по 20 вересня, а в південній – з 15 вересня по 10 жовтня [23].

Дослідження Запорізької дослідної станції показали, що в умовах півдня України на звичайних і південних чорноземах найкращі результати отримано за сівби 15 та 25 вересня. У ці строки відзначали найменші втрати рослин у зимовий період, найбільшу кількість продуктивних стебел, зерен у колосі та найвищу масу 1000 зерен [27].

Інші науковці вважають, що для Херсонської області оптимальним строком сівби є період з 5 по 20 вересня, а допустимим – з 25 серпня по 25 вересня [28]. За результатами окремих досліджень, найбільш ефективним

строком сівби на півдні України є кінець першої декади вересня, тоді як найвищу натуру зерна отримували за сівби 15–23 вересня. На Геніческій дослідній станції максимальні врожаї було зафіксовано при сівбі 25 вересня [22].

Реакція озимої пшениці на строки сівби значною мірою залежить від сортових особливостей. За багаторічними даними Синельниківської селекційно-дослідної станції, більшість сортів формували найвищі врожаї за строків сівби 7–8 та 14–16 вересня, і лише окремі сорти – за сівби 5 вересня [7].

Дослідженнями встановлено, що для забезпечення високої стійкості озимої пшениці до несприятливих умов перезимівлі її слід висівати у такі строки, за яких тривалість осінньої вегетації становить 50–55 днів, а сума середньодобових температур від моменту сівби до стійкого переходу температури через 5 ºС дорівнює 550–580 ºС. Оптимальні строки сівби, як правило, збігаються з періодом встановлення середньодобової температури повітря на рівні 14–17 ºС [8, 22].

Більшість досліджень свідчить, що найкраще перезимовують рослини з добре сформованим вузлом кущіння, наявністю 3–4 пагонів і розвиненою кореневою системою. Для умов Степу України оптимальними вважаються строки сівби з 5 по 25 вересня [1, 16, 26, 29].

Встановлено, що в Херсонській області гранично допустимим пізнім строком сівби озимої пшениці є 25 вересня. При цьому для північної частини Степу найпізнішим строком є 15 вересня, для центральної – 20 вересня, а для південної – 25 вересня [10].

За рекомендаціями науковців, у південних регіонах України найвищі врожаї формуються за сівби в середині вересня. Зокрема, для північної частини Херсонської області оптимальними строками є 5–20 вересня, для південної — 10–25 вересня, тоді як допустимий період сівби охоплює проміжок від 1 вересня до 5 жовтня [4].

Окремі дослідники вважають, що найкращим строком сівби для Херсонської області є період з 1 по 15 вересня. На ґрунтах з низьким рівнем забезпеченості поживними речовинами доцільно проводити сівбу в більш ранні строки, тоді як на родючих ґрунтах – у другій половині оптимального періоду. При цьому сівбу необхідно здійснювати у стислі агротехнічні строки [2].

Строки сівби значною мірою впливають на ступінь вилягання посівів, що, у свою чергу, визначає рівень урожайності та якість зерна. Пізніші строки сівби зазвичай формують менш щільний стеблостій із міцнішою соломиною, що підвищує стійкість рослин до вилягання. Ще К. А. Тімірязєв (1936) зазначав, що основною причиною витягування стебел злакових культур є нестача світла в нижньому ярусі посіву. У загущених посівах стебла стають тонкостінними, з пониженим вмістом лігніну й клітковини, унаслідок чого легко згинаються і ламаються. Ранні строки сівби, формуючи надмірно густий стеблостій, погіршують освітлення нижніх ярусів і сприяють виляганню.

За більш пізньої сівби прискорюється проходження етапів органогенезу та зростає коефіцієнт реалізації потенційної продуктивності сорту, який у таких умовах досягає 0,95, тоді як за ранніх строків він становить близько 0,84. Разом з тим ранні строки сприяють потужнішому розвитку рослин восени, що зумовлює підвищені потреби у ресурсах до моменту збирання врожаю [27].

Основним способом сівби озимої пшениці є звичайний рядковий із шириною міжрядь 15 см. Для одержання дружних і рівномірних сходів глибина загортання насіння на добре підготовлених і достатньо зволожених ґрунтах повинна становити 3–5 см. На важких ґрунтах її зменшують на 1–2 см, а на легких – збільшують до 6–8 см [2].

Важливою складовою агротехніки є правильний вибір норми висіву, оскільки як зріджені, так і загущені посіви призводять до зниження врожайності. При визначенні оптимальної норми висіву враховують рівень зволоження, попередники, строки сівби та сортові особливості. Найвищі

врожаї по пару отримують за висіву м’якої озимої пшениці в межах 5,0–5,5 млн схожих насінин на 1 га, а твердої – близько 7,0 млн/га [5].

Система догляду за посівами озимої пшениці включає проведення азотних підживлень, заходи із запобігання виляганню, а також захист рослин від бур’янів, хвороб і шкідників.

Збирання озимої пшениці проводять у фазі воскової стиглості зерна, застосовуючи однофазний (пряме комбайнування) або двофазний (роздільний) способи. Двофазний спосіб використовують на забур’янених посівах, за вирощування густої високорослої пшениці та сортів, схильних до обсипання. Збирання розпочинають за вологості зерна 30–32%. Скошування здійснюють жатками ЖВП-6А, ЖВН-6А з укладанням у валки завтовшки 12–18 см і шириною до 1,8 м. Висота зрізу для середньо- та низькорослих сортів становить 15–20 см, для високорослих і загущених – 25–30 см. Через 2–4 дні підсохлі валки підбирають комбайнами СК-5 «Нива», ДОН-1500 з приставками ПУН-5, ПУН-6, обладнаними підбирачами ППТ-2.

Після збирання зерно ретельно очищують, за потреби досушують у зерносушарках до вологості 14–15% і використовують відповідно до його господарського призначення [1].

На основі узагальнення даних наукових джерел можна зробити висновок, що максимальний урожай озимої пшениці з високими посівними та врожайними якостями насіння формується за умови збирання хлібної маси у період від середини до кінця воскової стиглості, коли вологість зерна становить 23–35%. Підбирання валків доцільно проводити після підсушування зерна до вологості 16–18%, оскільки за таких умов механічне травмування насіння є мінімальним. Водночас ефективним є і своєчасне застосування прямого комбайнування. Надмірно тривале перебування зерна у валках або його перестій на корені спричиняє значні втрати врожаю внаслідок ензимо-мікозного виснаження, обсипання та проростання зерна, а також посилює ураження насіння грибними хворобами, пошкодження шкідниками,

екологічне травмування і, як наслідок, зниження його посівних та продуктивних властивостей.

Дослідження комплексу основних агротехнічних заходів – добору попередників, системи обробітку ґрунту, удобрення, строків і норм висіву, а також строків і способів збирання – свідчить, що їх науково обґрунтоване та раціональне поєднання забезпечує отримання високих урожаїв зерна й насіння озимої пшениці з високими біологічними показниками якості. У зв'язку з цим з'являється реальна можливість програмування врожайності культури не лише за кількісними, а й за якісними характеристиками зерна та насіннєвого матеріалу.

1.3. Ефективність застосування регуляторів росту на зернових колосових культурах

Висока біологічна активність регуляторів росту зумовлює інтенсифікацію основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах. Під їх впливом активізується ріст надземної маси та кореневої системи, покращується засвоєння поживних речовин і підвищується рівень захисних реакцій рослин. Це, зокрема, дає можливість зменшити обсяги застосування протруйників і фунгіцидів на 20–30% без зниження ефективності захисту посівів [30].

Дослідження свідчать, що використання регуляторів росту забезпечує додатковий приріст валового збору сільськогосподарської продукції на рівні 10–25%. Поряд із підвищенням урожайності, вони сприяють зниженню вмісту нітратів, залишків пестицидів і важких металів у рослинній продукції, підвищують її харчову цінність, зменшують частку некондиційної продукції та втрати під час збирання, транспортування і зберігання, а також стимулюють більш раннє плодоношення овочевих і ягідних культур [31, 32].

Економічні розрахунки показують, що широке впровадження біостимуляторів на більшості посівних площ України могло б забезпечити щорічне отримання додаткової продукції на суму близько шести мільярдів

гривень [33]. За даними наукових джерел, регулятори росту успішно застосовувалися більш ніж на п’ятнадцяти видах сільськогосподарських культур [34].

Зокрема, в умовах південного Лісостепу в дослідах Ерастівської дослідної станції Інституту зернового господарства УААН встановлено, що застосування регуляторів росту Фуман, Емістим С та Агростимулін на посівах ярого ячменю позитивно впливало на морфологічні показники зерна: довжина колоса зростала на 0,3–0,5 см, а кількість зерен у колосі – на 1,1–1,8 шт. [35].

Результати досліджень також засвідчили, що більшість вітчизняних регуляторів росту за ефективністю не поступається відомим зарубіжним аналогам, таким як Агріспон (США), Етамон (Росія), Вуксал (Німеччина), Лактофол (Болгарія) та інші.

За даними Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції, обробка посівів пшениці Емістимом С сприяла підвищенню вмісту білка в зерні на 0,7–1,8%. Дослідження, проведені на Чернігівській дослідній станції, показали, що одночасно зі зростанням білковості збільшувався і вміст клейковини – на 3–4%.

Висока результативність сучасних регуляторів росту підтверджується й даними науково-виробничих перевірок. Так, у дослідному господарстві «Тучинське» Рівненської ДСГДС, в агрофірмі ім. Щорса Білоцерківського району Київської області та в інших господарствах приріст урожайності зерна пшениці становив 4,9–6,2 ц/га. Одночасно спостерігалося зниження виділення фузаріозних мікотоксинів, зменшення ураження рослин бурою іржею та кореневими гнилями [36].

Ефективним є також поєднання регуляторів росту з фітосанітарними обробками посівів озимої пшениці. Результати досліджень свідчать, що застосування Емістиму С не знижує біологічної ефективності фунгіциду Тілт проти борошнистої роси та септоріозу. Навіть за зменшення дози Тілту на 50% розвиток борошнистої роси знижувався на 15%, а септоріозу – на 21%, при

цьому у варіантах з використанням регулятора росту отримано статистично достовірну надбавку врожаю [37].

Для створення сприятливих стартових умов проростання та отримання дружніх сходів озимих культур доцільно поєднувати протруювання насіння з його передпосівною обробкою регуляторами росту (Емістим С, Агростимулін у нормі 10 мл/т). Це дозволяє підвищити польову схожість на 3–10%, сформувати добре розвинений вузол кущіння і розгалужену вторинну кореневу систему, а також покращити морозо- і зимостійкість рослин, що забезпечує приріст урожайності зерна на 2,5–3,5 ц/га [38].

У зоні Полісся, західному, центральному та східному Лісостепу, а також у північному Степу на посівах озимої пшениці, оброблених біостимуляторами, відмічено формування колосків із підвищеним коефіцієнтом озерненості та більш продуктивного стеблостою. Кількість зерен у колосі зростала на 6–10 шт., а частка продуктивних стебел — на 10–12%, що в кінцевому підсумку забезпечило приріст урожаю на рівні 3,1–6,0 ц/га [39].

У СТОВ «Перемога» Коростенського району Житомирської області при вивченні системи захисту озимої пшениці встановлено, що застосування регуляторів росту підвищує стійкість рослин до борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу [40].

В умовах південного Лісостепу (Ерастівська дослідна станція Інституту зернового господарства УААН) встановлено, що обробка посівів ячменю у фазі виходу в трубку регуляторами росту Фуман, Емістим С і Агростимулін позитивно впливала як на формування врожаю, так і на якісні показники зерна. При цьому довжина колоса збільшувалася на 0,3–0,5 см, кількість зерен у колосі – на 1,1–1,7 шт., а маса 1000 зерен – на 1,3–1,8 г [41].

У зв’язку з наведеним тема дипломної роботи є актуальною та потребує детального наукового обґрунтування з урахуванням умов конкретного господарства. Саме ці питання, а також аналіз взаємозв’язків між біологічним об’єктом і чинниками навколишнього середовища, покладені в основу робочої гіпотези досліджень.

До ключових завдань науково-дослідних робіт належать ґрунтово-агрохімічні та ґрунтово-екологічні дослідження, зокрема:

1) Оцінювання, районування та регламентація природності ґрунтового покриву України для ведення органічного землеробства;

2) Розробка агротехнологічних методів підтримки родючості ґрунтів при тривалому застосуванні органічного землеробства;

3) Пошук і оцінка природних джерел підвищення родючості ґрунтів;

4) Баланс біогенних елементів у системі органічного землеробства, що є надзвичайно важливим через існуючий в Україні негативний баланс основних елементів живлення рослин;

5) Моделювання та прогнозування властивостей родючості ґрунтів за різних сценаріїв органічного землеробства.

Для реалізації цих завдань необхідно проводити стаціонарні та короткострокові польові досліди у всіх основних природних зонах України.

РОЗДІЛ 2

ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Грунтово-кліматичні умови

Важливою складовою сучасних систем землеробства та рослинництва є розробка та впровадження агрозаходів, спрямованих на використання інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур. В рослинницькій галузі основою наукового пізнання є польові та лабораторні досліди, експерименти та спостереження за сільськогосподарськими культурами. Результати цих досліджень, оброблені математично, дозволяють визначати оптимальні поєднання технологічних операцій, будувати математичні моделі, програмувати врожай та нормувати використання різних ресурсів відповідно до конкретних умов кожного господарства.

Продукційний процес у біологічному аспекті характеризується різною швидкістю та спрямованістю змін біомаси або чисельності популяцій живих організмів у природних та штучних екосистемах. Для побудови конкретних оптимізаційних моделей необхідно враховувати специфіку дії та взаємодії факторів, що впливають на інтенсивність продукційних процесів. Властивості цих процесів визначаються складною сукупністю живих організмів та трансформацією речовин у агроекосистемах.

Одним із ключових завдань агрономічних досліджень є розробка заходів підвищення інтенсивності продукційних процесів рослин з урахуванням факторів, що безпосередньо впливають на їхній ріст і розвиток. Це забезпечує формування високих, сталих та якісних урожаїв, максимізує економічну та енергетичну ефективність, а також знижує антропогенний вплив на агроценози.

Завдяки теоретичним розробкам, методологічним підходам та практичній реалізації наукових результатів виникає можливість підвищувати продуктивність сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої,

у різних природно-кліматичних зонах. Це досягається через біологізацію технологій вирощування, зниження хімічного навантаження на поля, раціональне використання ресурсів та мінімізацію екологічної загрози від агровиробництва.

При формуванні агротехніки вирощування пшениці озимої в умовах Хмельницької області слід враховувати диференціацію кліматичних умов на глобальному рівні, а також змінні параметри погодних умов та родючості ґрунтів на локальних ділянках конкретного господарства.

Досліди проводили на полях ТОВ «Енселко Агро» у селі Сахнівці Хмельницького району Хмельницької області у 2024–2025 роках.

Зона Лісостепу включає Тернопільську, Львівську, Хмельницьку та Чернівецьку області. Клімат західного Лісостепу помірно континентальний. Географічне розташування поєднує лісові та степові ландшафти, що сформувалися в однакових кліматичних умовах. Це найбільш сприятлива для життя та господарського використання територія України, де розташовані великі площі сільськогосподарських угідь на чорноземних ґрунтах.

Ґрунти в зоні формуються за умов несталого зволоження, де підзолистий процес ґрунтоутворення поєднується з дерновим. Найпоширеніші типи ґрунтів – чорноземи та сірі ґрунти. На дослідних ділянках ґрунт – чорнозем вилугуваний, важко суглинистий за механічним складом.

Ґрунтовий профіль чорнозему вилугуваного

Не 0-43 см – гумусовий, слабо елювійований, вологий, темно-сірий, крупнопилувато-важкосуглинковий; 0-30 см – орний, рихлий, пилувато-грудкуватий.

Нрі/k 44-73см – верхній перехідний, залишково ілювійований, вологий, добре гумусований, бурувато-сірий, крупнопилувато-важкосуглинковий, ущільнений.

Phik 74-110см – нижній перехідний, залишково ілювійований, слабогумусований, сірувато-бурий, вологий, неміцно горохуватий, крупнопилувато-важкосуглинковий.

P(hi)k 111-123см – лес, слабо гумусований, вологий, ущільнений, неміцно грудкуватий, багато кротовин з карбонатною пліснявою.

Pk 124-125см – лес, вологий, крупнопилувато-легкоглинистий, в кротовинах слабо гумусований, багато карбонатної плісняви.

Таблиця 2.1

Характеристика грунту

Глибина, см	Кислотність		Сума ввібраних, основ мг-екв/100 г грунту	Гумус, %	Середньозважена забезпеченість елементами живлення, мг/кг		
	Hr	pH			N	P_2O_5	K_2O
0-10	0,76	6,7	21,2	4,11	121	91	173
10-20	0,85	6,6	19,8	4,02	113	88	179
20-30	0,78	6,7	20,6	3,86	111	91	174
30-40	1,01	6,8	20,2	3,81	118	83	145
40-50	0,94	6,9	19,2	3,72	116	79	122
50-60	0,86	6,8	18,8	3,61	108	94	134
60-70	0,60	6,9	29,3	3,58	71	112	128
70-80	0,77	7,0	28,5	3,22	88	114	125
80-90	0,48	7,2	38,5	2,59	65	114	128
90-100	0,43	7,3	44,3	2,47	63	118	128

Таким чином, ґрунт є придатними для формування високої врожайності шавлії мускатної, за умови дотримання вимог технології вирощування.

2.2 Погодні умови в роки проведення досліджень

Урожайність пшениці озимої значною мірою визначається метеорологічними факторами, зокрема температурою, світлом та вологістю повітря і ґрунту. Світло впливає на проростання насіння та ріст рослин, тоді як температура регулює їх розвиток. Проростання насіння забезпечується вологою, яка також визначає фізико-хімічні властивості ґрунту та активність мікробіологічних процесів. Дихання насіння та проростків залежить від доступності повітря, що одночасно впливає на розвиток ґрунтових бактерій і грибів та змінює хімічні властивості ґрунту. Світло є незамінним фактором фотосинтезу.

При сівбі шавлії мускатної швидкість появи сходів безпосередньо залежить від вологості ґрунту та температурного режиму.

Погодні умови в роки проведення досліджень дещо відрізнялися від середніх багаторічних значень. У 2024 році вегетаційний період пшениці озимої характеризувався підвищеними температурами порівняно з багаторічними даними: у квітні температура перевищувала середньобагаторічну на 1,6 °С, у травні – на 0,8 °С, у червні – на 3,5 °С. Температурне підвищення відбувалося поступово, без різких коливань, що сприяло отриманню дружних сходів шавлії мускатної.

Щодо опадів, то відзначалося суттєве відхилення від середніх багаторічних даних. У травні та червні зафіксовано надлишкову кількість опадів, яка перевищувала середньобагаторічні показники. У липні кількість опадів склала 46,6 мм, тоді як середньобагаторічна норма – 85 мм. Протягом липня-серпня опадів випало менше, ніж за середньобагаторічними даними, що не мало негативного впливу на розвиток рослин. Тепла та суха погода дозволила вчасно провести збирання урожаю.

Протягом всього вегетаційного періоду пшениці озимої спостерігалася значна кількість опадів, проте підвищення температури сприяло швидкому випаровуванню вологи з ґрунту.

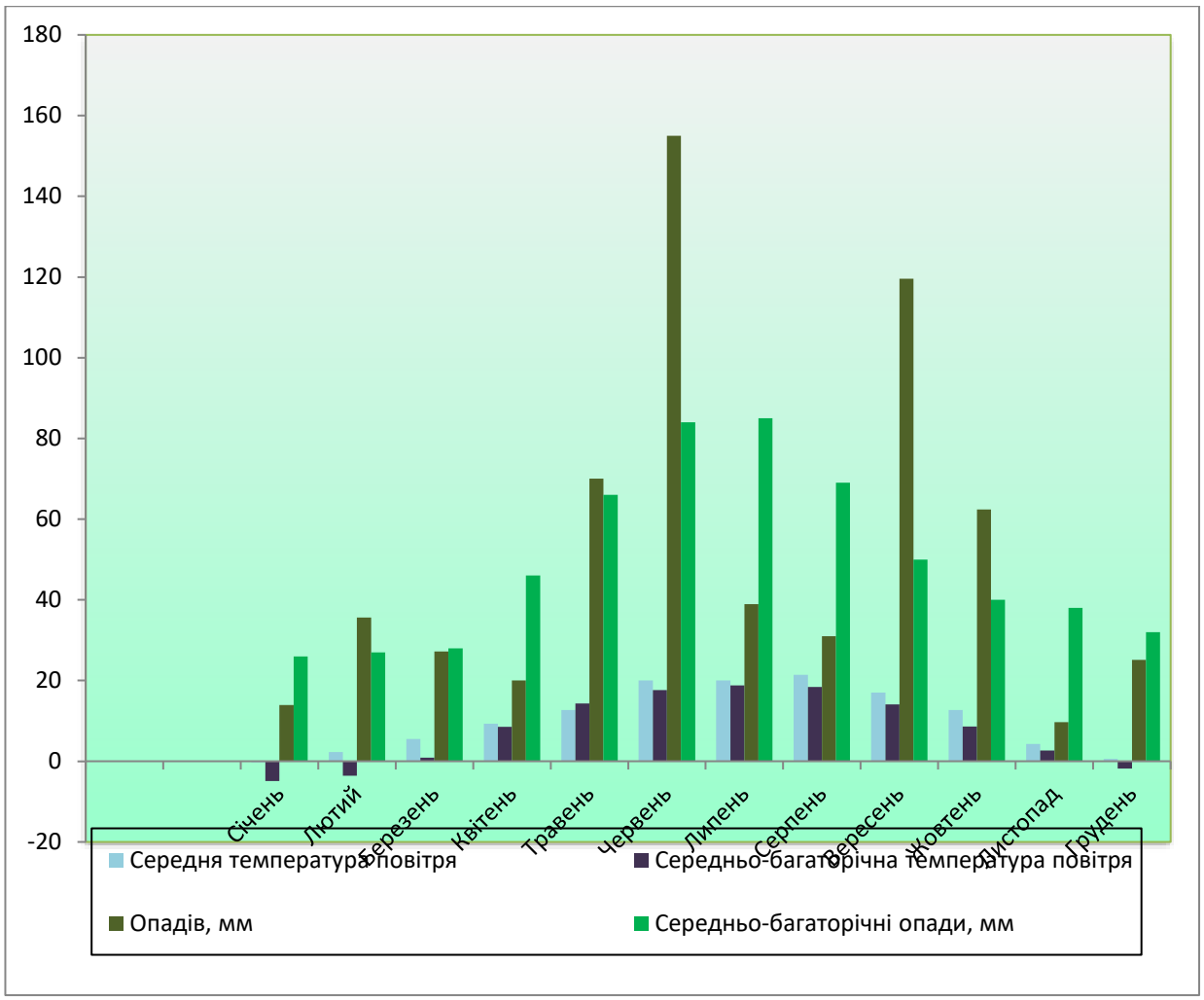

Рис. 2.2 – Метеорологічні умови за 2025 рік

(за даними спостережень Хмельницького обласного центру з гідрометеорології)

Відхилення показників від середніх багаторічних даних було досить суттєвим, проте загальний перебіг періодів росту та розвитку шавлії мускатної проходив повноцінно.

Погодні умови 2025 року у вегетаційний період пшениці озимої характеризувалися підвищеними температурами порівняно з середніми багаторічними показниками. У квітні температура перевищувала середньобагаторічну на 1,6 °С, у травні – на 0,8 °С, у червні – на 3,5 °С.

Підвищення температури відбувалося поступово, без різких коливань, що сприяло дружному проростанню та розвитку шавлії мускатної.

Щодо опадів, то спостерігалося суттєве відхилення від середніх багаторічних значень. У травні та червні кількість опадів перевищувала

середньобагаторічні показники, що свідчило про надлишок вологи. У липні випало 46,6 мм опадів, тоді як середньобагаторічна норма становила 85 мм. Протягом липня-серпня кількість опадів була нижчою за середньобагаторічну, що не негативно вплинуло на розвиток рослин. Тепла та суха погода забезпечила своєчасне проведення збирання урожаю (рис. 2.2).

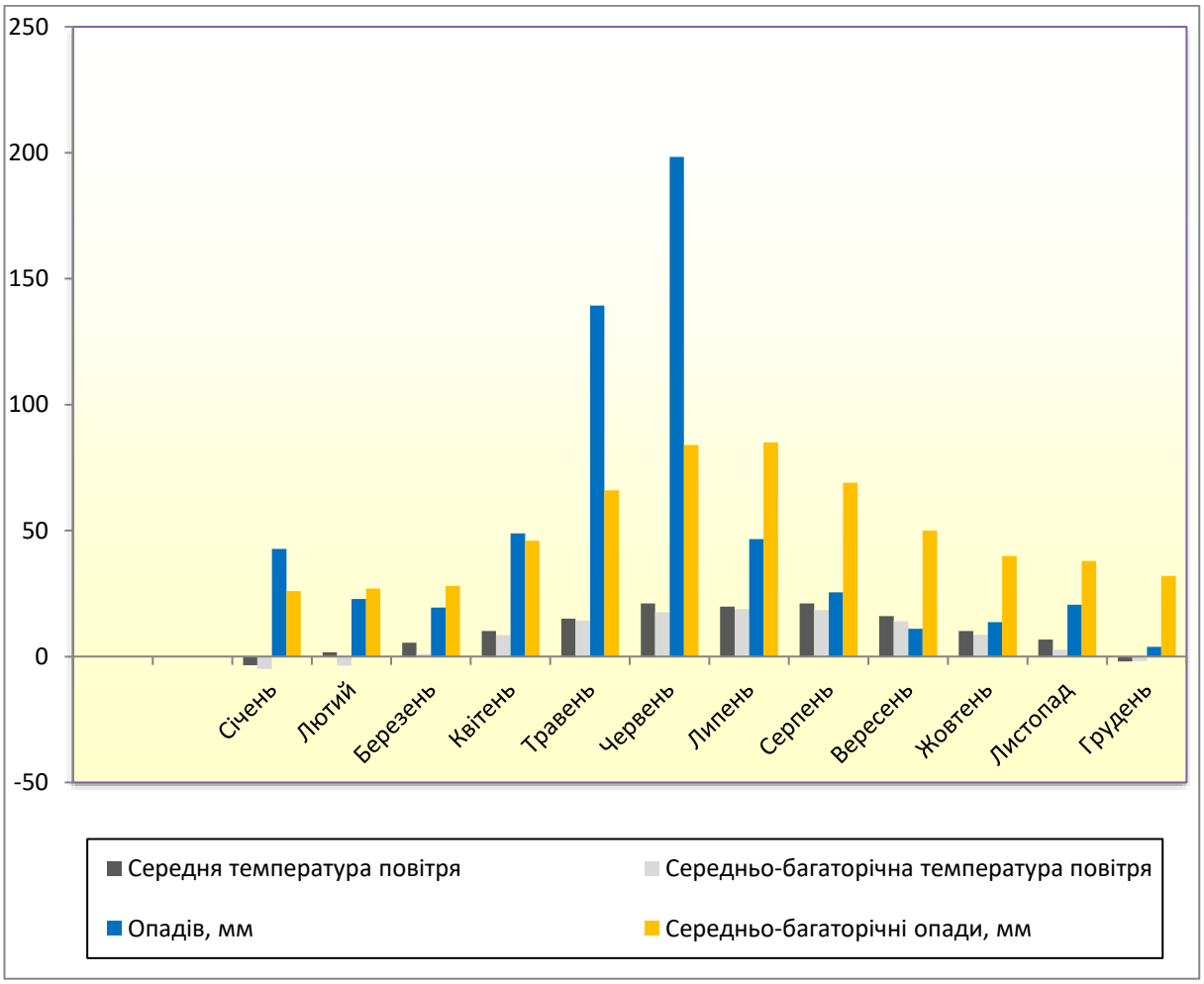

Рис. 2.2 – Метеорологічні умови за 2025 рік

(за даними спостережень Хмельницького обласного центру з гідрометеорології)

2.3. Агротехніка вирощування культури у досліді

Враховуючи характеристики сортів пшениці озимої, продуктивність яких вивчалася в дослідах, розробку біологізованих елементів технології вирощування проводили з урахуванням правил, вимог і регламентів,

визначених законодавством України. Підготовка ґрунту здійснювалась з дотриманням оптимальних параметрів якості – рівномірної глибини обробітку, формування агрономічно цінної структури без розвальних борозен і звальних гребенів, а також вирівнювання поверхні зораного поля – згідно з інструкцією «Управління якістю польових механізованих робіт» [42].

Система обробітку ґрунту на дослідному полі була комбінованою: під чорний пар та ярі культури застосовували оранку полицевими плугами на глибину 24–26 см, під озимі – поверхневий обробіток з рихленням БДТ-3 та культивацію культиваторами зі стрілчастими лапами. Дискування, оранку, культивації, боронування, прикочування, обприскування гербіцидами та захист від шкідників, а також позакореневе підживлення проводили з використанням трактора МТЗ-80 із відповідними знаряддями та агрегатами.

Сівбу пшениці в дослідах виконували у оптимальні строки – з 26 вересня по 5 жовтня агрегатом МТЗ-80 + СЗТ-3,6 із прикочуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Норма висіву становила 4,0 млн шт. схожого насіння на 1 га, глибина загортання – 6–7 см. У першому досліді проводили фонове підживлення рослин у фазу виходу в трубку азотними добривами дозою N60 [20, 31, 59].

Знезараження насіння попередника (гороху), забезпечення рослин елементами живлення, знищення мишоподібних гризунів та захист вегетуючих рослин здійснювали за допомогою біологічних препаратів, а у разі епіфітотій – використовували хімічні засоби захисту.

У польових дослідах усі площі для захисту від збудників хвороб у фазу трубкування обробляли препаратом Байлетон (0,5 л/га), у фазу «прапорцевого листка» – фунгіцидом Тілт (0,5 л/га), а у фазу «колосіння» та «молочної стиглості зерна» для контролю комплексу шкідників застосовували суміш карбаміду N30 та інсектициду Бі-58 у нормі 1 кг/га.

У фазу повної стиглості зерна культуру збирали прямим комбайнуванням із усієї облікової площі, здійснювали перерахунок

урожайності в т/га та відбирали зразки для досліджень структури врожаю та проведення біохімічних аналізів [43].

2.4. Схема досліду

Схема досліду включала наступні варіанти (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Схема досліду

Сорти (Фактор А)	Позакореневе підживлення (Фактор В)
Благодарка одеська	Контроль
	Квантум $З_1$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га)
	Квантум $З_2$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га)
Довіра одеська	Квантум $З_1$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га) + Квантум $З_2$ (Квантум АміноМакс - 0,5 л/га, Квантум СІЛВЕР - 2,0 л/га, Квантум БОР АКТИВ - 0,2 л/га, Квантум ФІТОФОС - 1 л/га)

Площа посівної ділянки – 72 м^2, облікової – 30 м^2.

2.5. Програма і методика проведення досліджень

Для вивчення ефективності агротехнічних заходів на посівах озимої пшениці використовувалися сорти Благодарка одеська та Довіра одеська.

Благодарка одеська

Тип сорту: «сильна» пшениця

Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення; ПрАТ «Селена»

Рекомендовані зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся

Господарські та біологічні характеристики:

Високоінтенсивного типу, універсальне використання на різних агрофонах.

Генетичний потенціал урожайності – 11,5–12,0 т/га. У державному сортовипробуванні 2007 р. у гостропосушливих умовах середня врожайність становила 6,50 т/га, що на 0,45 т/га (7,4 %) перевищувало національні стандарти.

Висока продуктивна кущистість – 780–920 продуктивних стебел/1 м²; колос крупний, добре озернений – 62–82 зерна на колос.

Середньостиглий, вегетаційний період – 282–287 діб.

Середньорослий – 97–102 см, стійкий до вилягання, осипання та проростання зерна в колосі.

Морозо- та зимостійкість – вище середнього (7–8 балів).

Підвищена посухо- та жаростійкість (7–8 балів).

Польова стійкість до хвороб (у балах): бурої іржі – 4–5, стеблової іржі – 4–5, борошнистої роси – 4–5, сажкових хвороб – 3–4; підвищена толерантність до вірусу жовтої карликовості ячменю.

Якість зерна:

Вміст білка – 13,7–15,1 %

Вміст клейковини – 29,9–31,2 %

«Сила» борошна – 390–474 о. а.

Загальна оцінка хліба – 4,9–5,3 бала

Апробаційні ознаки:

Різновид – еритроспермум

Колос середньої щільності, білий, остистий, пірамідальної форми, крупний (101–136 мм)

Остюки білі, довжина 64,6–88,0 мм

Колоскова луска яйцеподібна, слабко опушена, довжина 11,2–14,3 мм, ширина 3,6–4,3 мм; плече пряме, ширина 0,7–1,2 мм; зубець середньозігнутий, довжина 3,8–4,6 мм; кіль наявний

Зернівка червона, видовжена: довжина 7,7–8,6 мм, ширина 3,5–3,8 мм, товщина 3,0–3,7 мм

Агротехнічні вимоги:

Висока позитивна реакція на підвищення агрофону

Відносно висока врожайність навіть на низькому агрофоні та при відхиленнях у технології вирощування

Особливості сорту:

Забезпечує ефективну реалізацію всіх заходів інтенсифікації вирощування

Придатний для умов зрошення

Довіра одеська

Тип сорту: скоростиглий, високопродуктивний, з високою якістю зерна

Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

Рекомендовані зони вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся

Господарські та біологічні характеристики:

Універсального використання на різних агрофонах, з високою адаптацією до змін клімату.

Генетичний потенціал врожайності – 11,9–12,8 т/га. У державному сортовипробуванні 2018–2019 рр. урожайність становила 6,9–10,5 т/га, що перевищувало умовний стандарт на 6,8–14,3 %.

Формує щільний продуктивний стеблостій – 820–980 стебел/1 м² та добре озернений колос – 67–84 зерна на колос.

Середньорослий – 92–102 см, відносно стійкий до вилягання (7–8 балів), не осипається і не проростає в колосі при перестої.

Скоростиглий, вегетаційний період – 276–280 діб, виколошується і достигає на 2–4 доби раніше сорту Антонівка.

Морозо- та зимостійкість – вище середнього рівня; короткий період яровизації – 20–25 діб; слабка фотоперіодична чутливість.

Висока посухо- та жаростійкість завдяки фізіолого-генетичним механізмам та уникненню високих температур у період формування зерна.

Якість зерна:

Вміст білка – 13,8–14,6 %

Вміст клейковини – 33–35 %

«Сила» борошна – 360–420 о.а.

Загальна оцінка хліба – 5 балів

Апробаційні ознаки:

Різновид – еритроспермум

Колос пірамідальний, довжина 70–82 мм, щільність 19–21 члеників на 10 см стрижня

Остюки: нижні – 20–30 мм, верхні – 70–80 мм

Нижня колоскова луска ланцетної форми, з ледь помітним опушенням, довжина 9–11 мм, ширина 3,2–4,2 мм; плече вузьке, пряме; зубець прямий, довжина 3 мм

Зернівка червона, видовжена: довжина 8,2–9,2 мм, ширина 3,2–3,6 мм, товщина 3,0–3,4 мм

Агротехнічні вимоги:

Високий генетичний потенціал продуктивності та якості зерна реалізується за оптимальних погодних і агротехнічних умов.

Здатність інтенсивного розвитку восени та проходження загартування протягом осінньо-зимового періоду забезпечує переваги при пізніх і надпізніх строках сіву.

Особливості сорту:

Не потребує додаткового захисту від хвороб і шкідників, оскільки екологічний поріг шкідливості не перевищував допустимого рівня, а сорт має високу стійкість до ряду хвороб.

Збирання врожаю проводилося на початку другої декади липня.

Морфологічні ознаки та урожайність визначалися згідно з «Методикою державного сортовипробування» [44].

РОЗДІЛ 3

РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

Без досліджень закономірностей росту й розвитку рослин пшениці озимої в окремі міжфазні періоди та за вегетацію в цілому при різних умовах вирощування, вивчення впливу природних та агротехнічних чинників на формування господарської цінної частини врожаю практично неможливо досягнути високого рівня врожайності цієї культури. Слід підкреслити, що кожен етап в онтогенетичному розвитку пшениці характеризується визначеними вимогами вирощування, які треба враховувати при плануванні технологічного процесу та його практичної реалізації з коригуванням на поточні погодні та господарсько-економічні умови. Причому одним з найважливіших складових елементів сучасної технології вирощування досліджуваної культури є забезпечення захисту рослин в усі фази розвитку, що досягається шляхом застосування хімічних і біологічних засобів захисту рослин [28].

3.1 Вплив позакореневих підживлень на біометричні показники сортів пшениці озимої

Проблемою сучасної рослинницької галузі України є застосування низькоякісного насіння, що обумовлено, в першу чергу, економічними чинниками, але це питання потребує вирішення за допомогою використання оптимізації вітчизняної системи насінництва. На виробничому рівні насіннєву продуктивність досліджуваної культури в теперішній час оцінюють здебільшого без урахування найважливіших якісних показників – енергії проростання насіння, абсолютної ваги, вологості тощо. При цьому необхідно враховувати біологічні особливості пшениці та інших культур, а також їх реакцію на змінні умови зовнішнього середовища [29].

Кількість рослин на одиниці площі є однією із основних умов створення оптимальної кількості продуктивних пагонів. В умовах недостатньо високої культури землеробства вже на початку формування посіву виникає диференціація рослин і в міру їх росту підсилюється, що призводить до випадання найбільш слабких рослин із посіву, зниження продуктивності, господарської цінності посіву [29].

Зимостійкість озимих рослин досить мінлива, вона підвищується з осені по мірі зниження середньодобових температур, на початку зими набуває максимуму, а наприкінці перезимівлі понижується до мінімуму.

Специфічні умови осені 2019 року обумовили досить низький показник польової схожості, що було відмічено під час проведення осіннього обстеження посівів. Короткочасні потепління і різкі похолодання наприкінці зимівлі призвели до часткового зрідження посівів сортів озимої пшениці що досліджувались (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Густота стояння рослин озимої пшениці залежно від позакореневого підживлення (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Кількість рослин на час припинення вегетації, шт./м^2		Загальна виживаність, %		Кількість рослин на час збирання, шт./м^2	
		2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Довіра одеська	Контроль	342	327	92,6	91,2	317	298
	Квантум З$_1$	364	331	94,3	93,1	343	308
	Квантум З$_2$	342	327	94,0	93,1	334	307
	Квантум З$_1$+ Квантум З$_2$	364	331	96,2	94,5	364	325
Середнє		353	329	94,3	93,0	339	310
Благодарка одеська	Контроль	351	336	94,1	92,3	330	310
	Квантум З$_1$	368	349	96,0	94,2	353	329
	Квантум З$_2$	351	336	95,3	93,1	344	318
	Квантум З$_1$+ Квантум З$_2$	368	349	97,4	95,1	367	337
Середнє		360	343	95,7	93,7	349	323

На час припинення осінньої вегетації сорти пшениці озимої сформували кількість рослин по сорту Довіра одеська 329 штук, а по сорту Благодарка одеська 343 штуки на м^2.

Так, на посівах сорту Довіра одеська без обробки посівів мікродобривами у 2025 році нараховували 342 рослини на м^2, в середньому по всіх варіантах досліду, при застосуванні позакореневого підживлення комплексом мікродобрив Квантум З$_1$ у фазі осіннього кущіння 4 л/га – 364 шт./м^2. Також необхідно зазначити і те що, більш високі значення кількості рослин на час припинення осінньої вегетації відмічалися і в 2025 році при застосування препаратів за обробки вегетуючих рослин, хочя вони були трішки нижчими – 327 та 331 шт./м^2 відповідно.

Сорт озимої пшениці Благодарка одеська сформував у 2025 році трішки більшу кількість рослин, порівняно з Довірою одеською, і без позакореневих підживленнь вона становила середньому 336 шт./м^2, а на посівах з застосуванням позакореневих підживлень – 349 шт./м^2. У сорту Благодарка одеська також вони були вищими і в 2024 році, ці значення кількості рослин на час припинення осінньої вегетації відповідно склали 351 та 368 шт./м^2.

Отже, можна сказати, що сорт Благодарка одеська має дещо кращий початковий ріст, ніж Довіра одеська і забезпечує на час припинення осінньої вегетації більшу кількість рослин. Проте, потрібно враховувати, що сорт Благодарка одеська порівняно з сортом Довіра одеська гірше реагує на застосування мікродобрив за кращих умов осінньої вегетації, а за гірших умов формує кращий стеблостій з осені.

Застосування дворазового позакореневого підживлення посівів пшениці озимої Довіра одеська в 2024– 2025 маркетинговому році (у фазі кущення з осені та в перод стеблування), формувала максимальну виживаність (94,5%) та кількість рослин на період збирання (325 шт./м^2) порівняно з іншими варіантами сорту. У 2024–2025 році зберігалася аналогічна ситуація з показниками 96,2% та 364 шт./м^2 відповідно.

Максимальну виживаність (95,1%) у 2024–2025 році по сорту Благодарка

одеська та кількість рослин на період збирання (337 шт./м^2) формували рослини за дворазового позакореневого підживлення мікродобривами. У 2024–2025 році ці показники становили 97,4% та 367 шт./м^2 відповідно.

Одноразове застосування комплексу препаратів Квантум $З_1$ або Квантум $З_2$ знижували величену виживаності рослин сортів пшениці Довіра одеська та Благодарка одеська як у 2023–2024 так і в 2024–2025 маркетинговому році. Мінімальними величини цих показників (91,2–94,1% і 298 – 330 шт. /м^2) були зафіксовані на контрольних варіантах по досліджуваних сортах.

Виходячи із даних таблиці 3.1 можна підсумувати що такі ознаки як кількість рослин на час припинення осінньої вегетації, загальна виживаємість рослин, кількість рослин на час збирання в значні мірі залежали від фаз застосування позакореневих підживлень.

Рівень врожайності пшениці озимої залежить від рівня реалізації потенціалу сорту, через формування відповідних елементів структури продуктивності рослин.

Для забезпечення високих врожаїв пшениці озимої потрібно забезпечити не лише високу інтенсивність кущіння, а в першу чергу утворення оптимальної кількості продуктивних пагонів на одиниці площі. Тому що, надмірне утворення непродуктивних пагонів призводить до неефективного використання ґрунтової вологи, елементів живлення, нерівномірне дозрівання рослин, збільшення втрат при збиранні врожаю, неоднорідність насіння тощо (табл. 3.2).

Формування продуктивного стеблостою сортами пшениці озимої в умовах 2024-2025 років представлено в таблиці 3.2 та рис. 2.

Із даних таблиці 3.2 видно, що на посівах сорту Довіра одеська в 2023–2024 маркетинговому році нараховували 435 продуктивних пагонів, а в 2024 – 2025 році, середній показник по всіх варіантах досліду становив 536 шт./м^2. Також необхідно зазначити і те що, найбільш високі значення кількості продуктивних пагонів по даному сорту становило в 2023–2024 та в 2024–2025 роках відповідно 482 та 611 шт./м^2 за внесення комплексу мікродобрив

Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$, а відповідно найнижчі значення (386 та 452 шт./м^2) отримано на варіанті без внесення позакореневих підживлень. Використання комплексу мікродобрив Квантум $З_1$ забезпечувало формування продуктивних пагонів на 15,3-25,2% (на 59 і 114 шт./м^2) більше порівняно з Контролем та на 4,0 – 9,7% (на 17 і 50 шт./м^2) більше порівняно з варіантом де застосовувався комплекс мікродобрив Квантум $З_2$.

Таблиця 3.2

Формування продуктивного стеблостою сортами озимої пшениці (за 2024-2025 рр.)

Сорт (фактор А)	Підживлення (фактор В)	Кількість продуктивних пагонів, шт./м^2		Коефіцієнт загального кущіння		Коефіцієнт продуктивного кущіння	
		2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Довіра одеська	Контроль	452	386	2,13	2,13	1,43	1,43
	Квантум $З_1$	566	445	2,56	2,56	1,65	1,65
	Квантум $З_2$	516	428	2,29	2,29	1,54	1,54
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	611	482	3,41	3,41	1,68	1,68
Середнє		536	435	2,60	2,60	1,57	1,57
Благодарка одеська	Контроль	492	427	2,29	2,29	1,49	1,49
	Квантум $З_1$	583	499	2,75	2,75	1,65	1,65
	Квантум $З_2$	524	455	2,46	2,46	1,52	1,52
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	636	502	3,55	3,55	1,73	1,73
Середнє		559	471	2,76	2,76	1,60	1,60

По сорту Благодарка одеська в 2023 – 2024 маркетинговому році нараховували 471 продуктивних пагонів, а в 2024– 2025 році, середній показник по всіх варіантах досліду становив 559 шт./м^2. Ці показники на 36 та 23 шт./м^2 продуктивних пагонів більше порівняно з сортом Довіра одеська.

Також необхідно зазначити і те що, найбільш високі значення кількості продуктивних пагонів по даному сорту становило в 2023– 2024 та в 2024 – 2025 роках відповідно 502 та 636 шт./м^2 за внесення комплексу мікродобрив Квантум З$_1$+ Квантум З$_2$, а відповідно найнижчі значення (427 та 492 шт./м^2) отримано на варіанті без внесення позакореневих підживлень. Використання комплексу мікродобрив Квантум З$_1$ забезпечувало формування продуктивних пагонів на 16,9 – 18,5% (на 72 і 91 шт./м^2) більше порівняно з Контролем та на 9,7 – 11,3% (на 44 і 59 шт./м^2) більше порівняно з варіантом де застосовувався комплекс мікродобрив Квантум З$_2$.

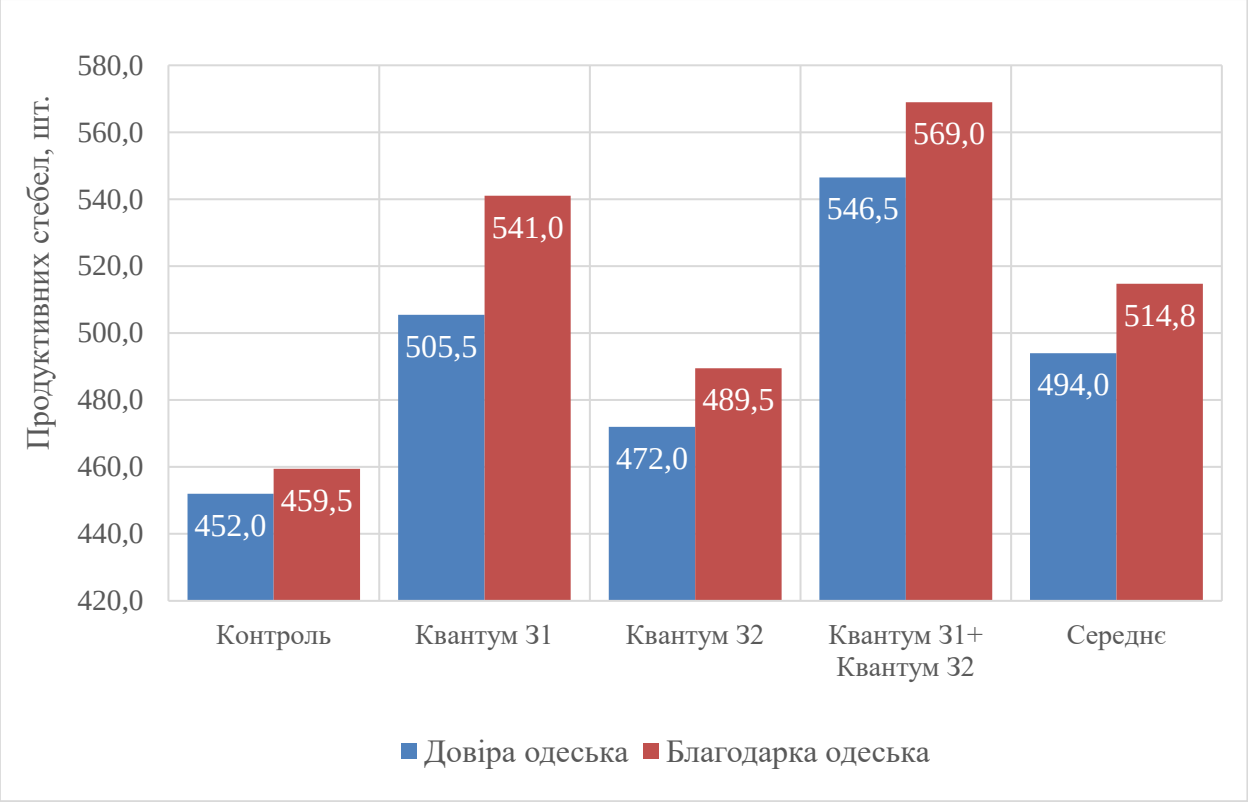

Рис. 2. Кількість продуктивних пагонів досліджуваних сортів залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2024-2025 рр.)

Виходячи з таблиці 3.2 можна констатувати, що використання комплексу мікродобрив Квантум підвищує коефіцієнт загального кущення. Причому більш високий показник (3,41 – 3,55) формується по сортах пшениці озимої за дворазового використання у фазі кущіння та стеблування. Застосування комплексу Квантум З$_1$ як на сорту Довіра одеська так і на сорту Благодарка одеська більш впливове порівняно з комплексом Квантум З$_2$.

Використання мікродобрив у вологі роки підвищують не тільки коефіцієнт загального кущення, але й збільшують кількість підгонів, а більш результативними в плані формування продуктивного кущіння за сухих років.

Отже, можна сказати, що сорт Благодарка одеська має дещо кращу кущистість порівняно із сортом Довіра одеська і забезпечує більшу кількість продуктивних пагонів.

Виходячи із даних таблиці 3.2 можна підсумувати що такі ознаки як кількість продуктивних пагонів, коефіцієнт загального та продуктивного кущення в значні мірі залежать від фаз застосування позакореневих підживлень. При цьому кількість продуктивних пагонів із збільшенням норми позакореневих підживлень зростає, як і коефіцієнти загального та продуктивного кущення зменшуються. Щодо варіанту підживлення, то ми маємо тенденцію до зростання значень даних показників із застосуванням дворазового позакореневого підживлення.

Отже, можна відмітити, що сорт Благодарка одеська пшениці озимої є більш кустистим.

3.2 Морфологічні ознаки рослин пшениці озимої залежно від варіантів позакореневого підживлення

Масштабне застосування синтетичних пестицидів при обробці посівів зернових є однією з найважливіших чинників забруднення навколишнього середовища, зокрема, водойм та ґрунтів, що пов’язано з накопиченням залишків шкідливих речовин у них. Хімічний захист рослин від хвороб і шкідників призводить до небезпечних наслідків, тому існує необхідність розробки й упровадження нових високоефективних та, водночас, екологічно-безпечних методів захисту. Пестицидне навантаження на агрофітоценози, яке порушує природні параметри довкілля, є визначальним поштовхом щодо наукового обґрунтування та практичної реалізації нових нехімічних засобів захисту рослин у сільському господарстві [3, 13]. При формуванні

продуктивності рослин пшениці озимої розрізняють два критичних періоди. Порушення оптимального поєднання між основними факторами, що впливають на ріст і розвиток рослин, відсутність або надлишкова дія будь – якого з них під час проходження даних періодів призводить до зміни габітусу рослин і зниження рівня їх продуктивності.

Нами вивчався вплив позакореневих підживлень комплексом мікродобрив Квантум на формування морфологічних ознак рослин сортів пшениці озимої і їх зміну за різних фаз внесення препаратів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Формування морфологічних ознак рослин сортів пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення (за 2024-2025 рр.)

Сорт (фактор А)	Підживлення (фактор В)	Висота рослин, см		Довжина колоса, см	
		2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Довіра одеська	Контроль	76,2	71,3	8,4	7,9
	Квантум $З_1$	83,4	75,6	9,6	8,5
	Квантум $З_2$	83,6	76,3	9,0	8,1
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	89,5	80,1	10,3	8,7
Середнє		83,2	75,8	9,3	8,3
Благодарка одеська	Контроль	77,0	71,8	8,2	7,7
	Квантум $З_1$	84,1	76,3	9,3	8,4
	Квантум $З_2$	85,2	77,0	8,8	8,0
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	90,6	82,2	10,0	8,5
Середнє		84,2	76,8	9,1	8,2

Із даних таблиці 3.3 та рис. 3 видно, що середня висота рослин сорту Довіра одеська за роки досліджень залежно від позакореневих підживлень знаходиться в межах від 73,8 до 84,8 см, причому в 2020 році ці показники змінювалися від 71,3 см до 80,1 см. Найбільш високими (80,1 см) були рослини на варіанті досліду де дворазово вносили комплекс мікродобрив (Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$), відповідно найнижчі рослини (76,2 см) відмічено у варіанті

досліду без застосування позакореневих підживлень.

У 2021 році висота рослин сорту була більшою по причині кращих погодних умов що склалися та варіювали від 76,2 см (Контроль) до 89,5 см (за застосування Квантум $З_1$ + Квантум $З_2$).

Рослини на варіантах з застосуванням Квантум $З_1$ та з застосуванням Квантум $З_2$ мали проміжні розміри висоти 75,6 та 76,3 см (2025 рік) і 83,4 та 83,6 см (2024 рік) відповідно.

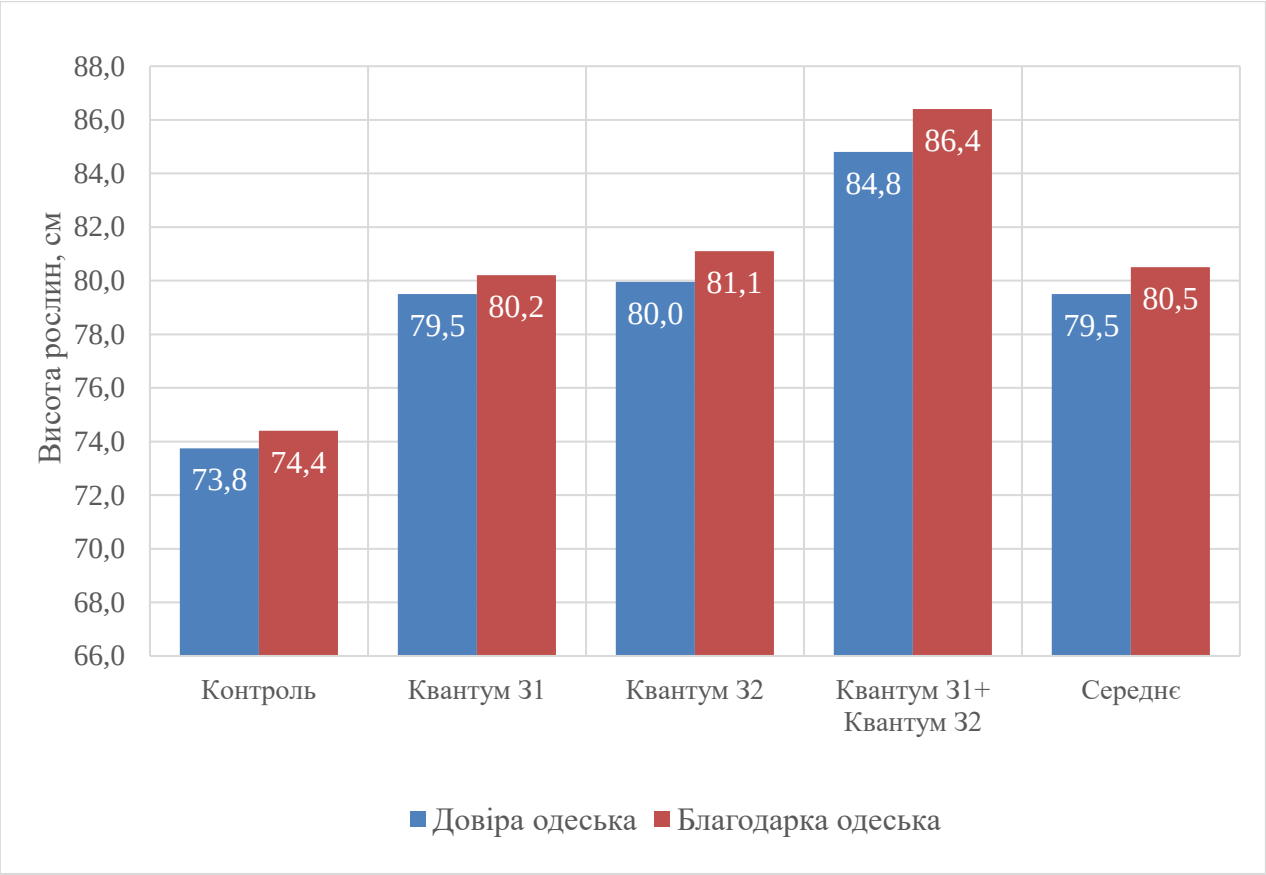

Рис. 3. Параметри висоти рослин досліджуваних сортів (середнє за 2024-2025 рр.)

Що стосується середньої висоти рослин сорту Благодарка одеська за роки досліджень залежно від позакореневих підживлень, то вона знаходилась в межах від 74,4 до 86,4 см, причому в 2020 році ці показники змінювалися від 71,8 см до 82,2 см. Найбільш високими (82,2 см) були рослини на варіанті досліду де дворазово вносили комплекс мікродобрив (Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$), відповідно найбільш низькими рослини (71,8 см) були у варіанті досліду без застосування позакореневих підживлень.

У 2024 році висота рослин сорту була також більшою в умовах більш вологого клімату що склався та варіювали від 77,0 см (Контроль) до 90,6 см (за застосування Квантум $З_1$ + Квантум $З_2$). Рослини на варіантах з застосуванням Квантум $З_1$ та з застосуванням Квантум $З_2$ мали проміжні розміри висоти 84,1 та 85,2 см відповідно.

Отже, рослини пшениці озимої сорту Довіра одеська в досліді мали висоту в середньому за роки дослідження 79,5 см, що на 1,0 см нижче висоти рослин сорту Благодарка одеська (80,5 см). Середнє значення висоти рослин становить 80,0 см. Застосування позакореневого підживлення в фазі кущіння та стеблування комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ та Квантум $З_2$ забезпечувало максимальну висоту рослин культури.

Щодо довжини колосу пшениці озимої, то в досліді відмічалась обернена закономірність. Тобто, рослини сорту Довіра одеська мали більшу довжину порівняно з рослинами сорту Благодарка одеська.

Довжина колосу сорту Довіра одеська на контрольному варіанті становила 7,9 см (2025 рік) та 8,4 см (2024 рік), при використанні комплексу мікродобрив Квантум $З_1$ – 8,5 і 9,6 см, комплексу Квантум $З_2$ – 8,1 і 9,0 см, а дворазовому внесені Квантум $З_1$ та Квантум $З_2$ – 8,7 і 10,3 см відповідно (рис. 4). Максимальна довжина колосу в середньому за два роки по сорту становила 9,5 см у варіанті де позакореневе підживлення проводилось комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування, а мінімальна (7,9 см) на контрольному варіанті.

Довжина колосу сорту Благодарка одеська знаходиться в межах від 7,7 до 10,0 см залежно від варіантів та років досліджень.

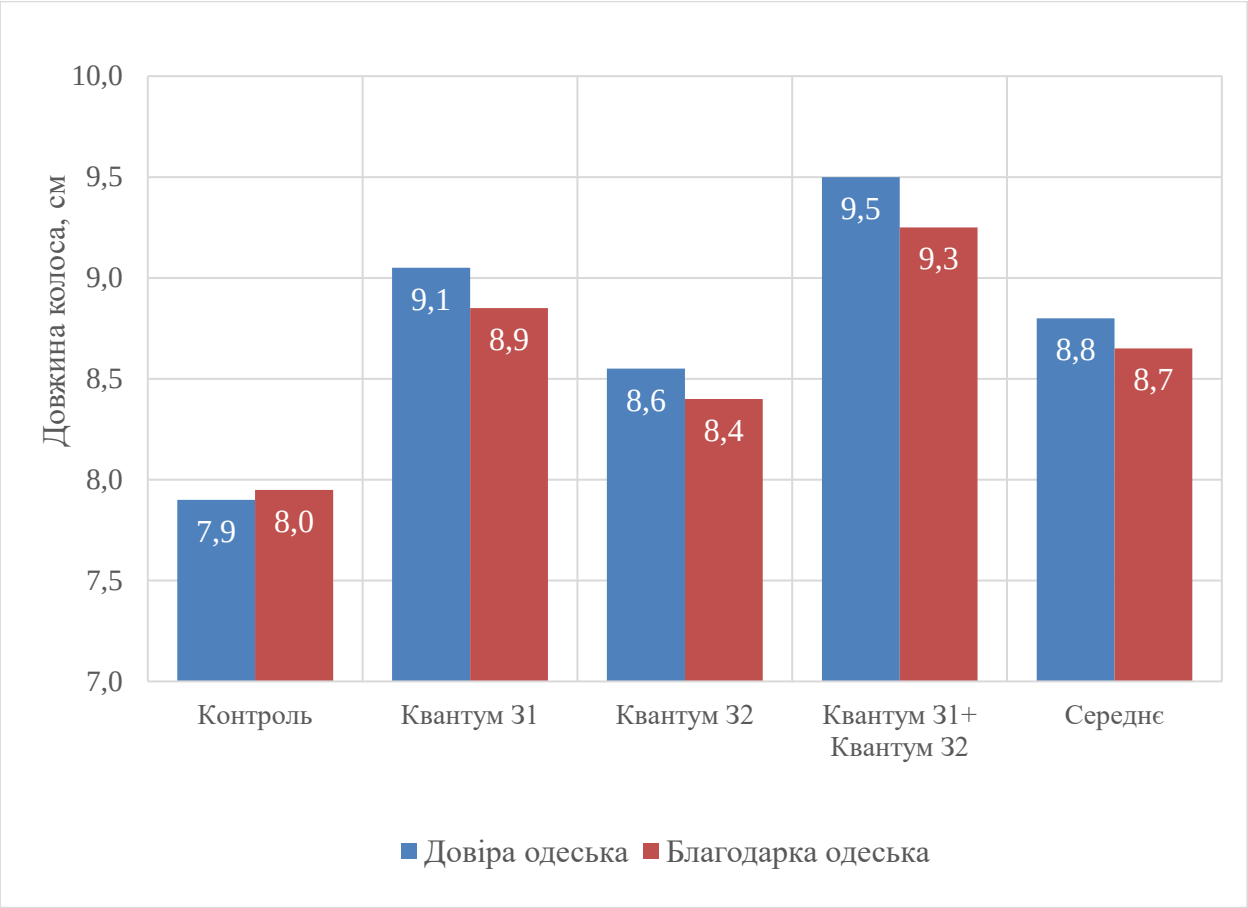

Рис. 4. Параметри довжини колоса досліджуваних сортів (середнє за 2024-2025 рр.)

При цьому найвища довжина колосу 10,0 см відмічаються у варіанті досліду де вносилися мікродобрива Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування в 2025 році, а відповідно найнижча довжина колосу 7,7 см відмічено у варіантах досліду без застосування позакореневих підживлень в 2024 році. Виходячи із даних таблиці 3,3 та рис. 4 можна відзначити, що висота рослин та довжини колосу залежить як від умов вирощування так і від внесення позакореневих підживлень. Щодо застосування позакореневих підживленнь то необхідно зазначити, що найвищі показники у обох сортів відмічено при застосуванні позакореневих підживлень комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування.

3.3. Вплив позакореневих підживлень на формування елементів продуктивності та врожайності сортів пшениці озимої

Головною проблемою високої ефективності застосування синтетичних мінеральних азотних добрив є низький коефіцієнт їх засвоєння рослинами, що призводить до порушення екологічної рівноваги та переміщення поживних речовин за межі поверхневого шару ґрунту. Одночасно з внесенням таких добрив у ґрунт потрапляє певна кількість важких металів, які поступово накопичуються та негативно впливають на довкілля. Через це використання синтетичних мінеральних добрив може призводити до забруднення навколишнього середовища, погіршення якості рослинницької продукції та становити потенційну небезпеку для здоров'я людини. У зв'язку з цим у сучасному землеробстві дедалі більше застосовують біологічні препарати при вирощуванні культурних рослин з частковою або повною відмовою від хімічних засобів. Одним із таких підходів є використання мікродобрив, які підвищують коефіцієнт засвоєння поживних речовин із ґрунту, покращують азотне живлення рослин, зменшують використання синтетичних мінеральних добрив і, як наслідок, сприяють підвищенню якості продукції та поліпшенню стану навколишнього середовища[45, 46]. У процесі реалізації запланованого урожаю розрахунковий рівень параметрів елементів врожайності можна успішно коригувати, враховуючи реальний стан посівів та умов вирощування, за допомогою відповідних технологічних заходів, створюючи умови для більш ефективної реалізації потенціалу продуктивності сортів.

Формування озерненості колоса сортів пшениці озимої залежно від норм внесення позакореневих підживлень мікродобривами Квантум. Із даних таблиці 3.4 видно, що кількість зерен у колосі сорту Довіра одеська максимальною була за використання комплексу мікродобрив Квантум $З_2$ у фазі стеблування рослин і становила 24,1 шт., а у ваговому виразі – 0,983 грама.

Таблиця 3.4

Формування структури врожаю пшениці озимої залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт (фактор А)	Підживлення (фактор В)	Кількість зерен у колосі, шт.,	Вага зерна з одного колоса, г	Маса 1000, г
Довіра одеська	Контроль	23,4	0,953	40,8
	Квантум $З_1$	23,7	0,969	40,9
	Квантум $З_2$	24,1	0,983	40,8
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	23,7	0,972	41,0
	Середнє значння	23,6	0,964	40,9
Благодарка одеська	Контроль	22,1	0,910	41,2
	Квантум $З_1$	21,2	0,878	41,4
	Квантум $З_2$	22,4	0,929	41,4
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	21,2	0,882	41,6
	Середнє значння	21,7	0,897	41,4

Середнє значення кількості зерен становить по сорту становило 23,7 шт., що в ваговому виразі склало 0,969 грама. Збільшення норми позакореневих підживлень в нормі Нановіт 3 л/га призводить до зниження кількості зерен у колосі, але трішки збільшує масу 1000 зерен до 41.0 грама.

Маса 1000 насінин у сорту Довіра одеська в досліді знаходиться в межах від 40,8 до 41,0 г, при цьому середня маса насіння сорту становить 40,9 грам.

Кількість зерен в колосі пшениці озимої сорту Благодарка одеська менша порівняно з сортом Довіра одеська та варіює від 21,2 до 22,4 шт. на колос. Причому також максимальне значення кількості зерен як і по Довірі одеській приходиться на варіант де застосовували комплекс мінеральних добрив Квантум $З_2$ у фазі стеблування культури. На цьому варіанті колос мав найбільшу вагу 0,929 грам, але максимальну масу 1000 зерен сорт формував на ділянках де застосовували два позакореневі підживлення комплексом

мікродобрив Квантум $З_1$ у фазі кущіння та Квантум $З_2$ у фазі стеблування.

На даному варіанті маса 1000 зерен сорту Благодарка одеська становила 41,6 грам, а в середньому сорт формував 41,4 грама, що на 0,5 грам вище ніж у сорту Довіра одеська.

Оскільки рівень врожайності сортів озимої пшениці залежить в першу чергу від найбільш вдалого поєднання всіх елементів структури і є їх інтегрованим виразом, тому за цим показником доцільно робити висновки про ефективність впливу тих чи інших агротехнічних заходів на продуктивність рослин озимої пшениці, але потрібно враховувати ще і показник продуктивної кустистості.

Рівень врожайності сортів пшениці озимої залежно від норм внесення позакореневих підживлень представлено в таблицях 3.5 та рис. 5.

Врожайність зерна відображає кількість зерна, отриманого з одного гектара, і значно коливається залежно від життєдіяльності рослини, інтенсивності засвоєння поживних речовин і води з ґрунту, а також від синтезу органічних речовин під впливом сонячної енергії [47, 48].

Вплив норм позакореневих підживлень на врожайність сортів пшениці озимої та її динаміку представлено в таблиці 3.5 та рис. 5.

Із даних таблиці 3.5 видно, що рівень врожаю сорту Благодарка одеська при нормі позакореневих підживлень в середньому за роки досліджень коливається від 4,18 до 5,02 т/га. При цьому необхідно зазначити, що найвищий рівень врожаю було отримано у четвертому варіанті досліду 5,02 т/га, де проводили дворазове позакореневе підживлення комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування. При цьому необхідно зазначити що рівень врожаю по даному варіанту позакореневого підживлення також залежав від погодних умов року і відповідно вищі врожаї по всім варіантам удобрення було отримано у 2024 році, який в середньому по варіантах удобрення становить 5,75 т/га. У 2025 році рівень врожаю в середньому по варіантах удобрення по даному сорту становив 3,49 т/га що на 2,26 т/га менше від рівня врожаю 2024 року.

Таблиця 3.5

Вплив позакореневих підживлень на врожайність сортів пшениці озимої за роки досліджень, т/га

Сорт (фактор А)	Підживлення (фактор В)	Роки		Середнє
		2024 р.	2025 р.	
Довіра одеська	Контроль	5,38	3,24	4,31
	Квантум $З_1$	6,02	3,77	4,90
	Квантум $З_2$	5,75	3,52	4,64
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	6,43	4,18	5,31
Середнє за роками		5,90	3,68	4,79
Благодарка одеська	Контроль	5,29	3,06	4,18
	Квантум $З_1$	5,88	3,61	4,75
	Квантум $З_2$	5,64	3,45	4,55
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	6,19	3,84	5,02
Середнє за роками		5,75	3,49	4,62

$НіР_{05}$, (2023-2024), т/га А – 0,11 В – 0,19 АВ – 0,28
$НіР_{05}$, (2024-2025), т/га А – 0,09 В – 0,28 АВ – 0,33

Рівень врожаю сорту Довіра одеська за різних варіантів удобрення коливалася в межах від 4,31 до 5,31 т/га. Максимальний рівень врожаю було отримано у четвертому варіанті досліду 5,31 т/га, де проводили дворазове позакореневе підживлення комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування. Погодні умови року впливали на врожайність по всім варіантам удобрення, так у 2024 році було отримано в середньому по варіантах досліду 5,90 т/га. У 2025 році рівень врожаю в середньому по варіантах даного сорту становив 3,68 т/га що на 2,22 т/га менше від рівня врожаю 2024 року.

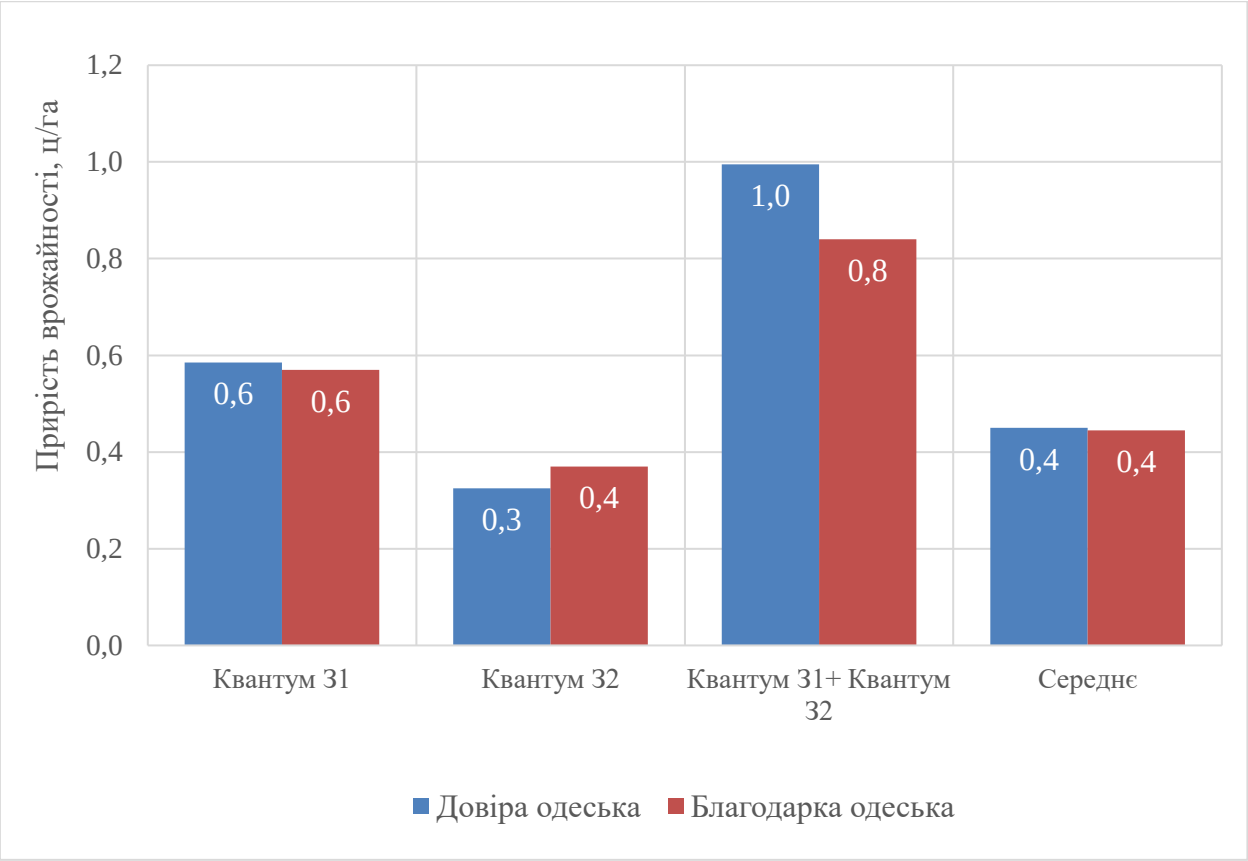

Рис. 5. Приріст урожайності досліджуваних сортів пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення (середнє за 2024-2025 рр.)

Приріст урожайності пшениці озимої від застосування комплексу мікродобрив Квантум був більш суттєвим за вирощування сорту Довіра одеська (рис. 5).

Виходячи із представлених даних необхідно зазначити, що рівні врожайності сортів озимої пшениці в значній мірі залежали як від погодних умов року так і від норм позакореневих підживлень кмплексом мікродобрив Квантум. При цьому найвищі рівні врожайності було отримано по сорту Довіра одеська за дворазового позакореневого підживлення комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування, як у вологому 2021 році (6,43 т/га) оскільки він був більш сприятливим так в більш посушливому 2020 році (4,18 т/га).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

З економічної точки зору ефективність рослинницької галузі залежить від двох груп чинників. До першої відносяться чинники, які формуються на рівні держави та органів самоврядування й не залежать від товаровиробників. До них належать: цінова, кредитна і податкова системи держави, підтримка рослинницької галузі на державному та регіональному рівнях, регулювання відносин між різними економічними елементами, рівень наукового розвитку тощо [56].

До другої групи належать чинники, які залежать безпосередньо від конкретного агротоваровиробника – це планування й впровадження систем землеробства з різним ступенем інтенсифікації або біологізації, застосування наукових розробок і сучасних методів господарювання, використання нової сільськогосподарської техніки, формування сівозмін з підбором прибуткових і конкурентоспроможних культур, високоврожайних, адаптованих до локальних умов вирощування сортів та гібридів, здійснення диференційованої обробки ґрунту, встановлення оптимальних норм висіву, підвищення окупності від внесення мінеральних добрив, удосконалення заходів захисту рослин тощо [49].

Основною метою економічної стратегії розвитку агропромислового комплексу України є постійне зростання матеріального рівня життя населення. Важливим елементом для досягнення цієї мети є, насамперед, вирішення продовольчої проблеми на основі підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої забезпечує позитивний результат від застосування засобів виробництва та живої праці, а також сукупних витрат на одиницю корисного ефекту. Одержання максимальної кількості продукції з одиниці посівної площі, забезпечення високої якості зерна та прибутковості зерновиробництва

належать до найважливіших характеристик сучасного інноваційного сільського господарства [27].

Численні наукові дані свідчать, що збільшення врожайності сільськогосподарських культур супроводжується непропорційно зростаючими енерговитратами у формі добрив, пестицидів, палива, засобів механізації тощо. Кожна додаткова тонна врожаю вимагає багатократного підвищення витрат непоновлюваної енергії. Тому сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур орієнтовані на поєднання агротехнічних операцій, що забезпечують створення всіх необхідних умов для росту й розвитку рослин, максимальної продуктивності агроландшафтів і отримання запланованого врожаю високої якості. Такі завдання вирішуються шляхом висівання високопродуктивних сортів пшениці озимої, використання посівного матеріалу високих репродукцій та посівних кондицій, застосування систем ґрунтозахисного обробітку ґрунту, економічного обґрунтування внесення добрив, впровадження інтегрованого захисту рослин, своєчасного і якісного виконання технологічних операцій з дотриманням вимог охорони навколишнього середовища [50].

Сільське господарство розвивається на основі різних форм власності й видів господарювання. Для кожного з них мають бути створені економічні умови щодо підвищення ефективності. Визначення економічної ефективності дає чітку характеристику всім факторам і заходам, які застосовують при вирощуванні кожної сільськогосподарської культури, у тому числі й пшениці озимої. Цей показник враховує всі кількісні та вартісні показники й дозволяє оцінювати доцільність або недоречність застосування того чи іншого елементу технологій вирощування культури [51].

Розпочато практичну реалізацію світової стратегії екологізації сільського господарства на засадах комплексної біологізації землеробства. У технології вирощування пшениці озимої включено елементи позакореневих підживлень . Результати розрахунку економічної ефективності застосовуваних елементів технології представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої

За позакореневого підживлення (середнє за 2024-2025 роки)

Сорт (фактор А)	Підживлення (фактор В)	Урожай-ність, т/га	Ціна, грн/т	Вартість валової продукції, грн/га	Валові витрати, грн/га	Умовний прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Довіра одеська	Контроль	4,31	9200	39652	23512	16140	67
	Квантум $З_1$	4,90	9200	45080	25099	19981	80
	Квантум $З_2$	4,64	9200	42688	24495	18193	74
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	5,31	9200	48852	25690	23162	90
Середнє		4,76	9200	42792	24699	19093	77
Благодарка одеська	Контроль	4,18	9200	38456	23443	15013	64
	Квантум $З_1$	4,75	9200	43700	24931	18769	75
	Квантум $З_2$	4,55	9200	41860	24434	17426	71
	Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$	5,02	9200	46184	25611	20573	80
Середнє		4,62	9200	42504	24604	17900	73

В середньому за всіма варіантами досліду, по досліджуваних сортах, можна стверджувати що найбільша вартість продукції озимої пшениці (48852 грн/га) була отримана по сорту пшениці озимої Довіра одеська при дворазовому позакореневому підживленні посівів комплексом мікродобрив Квантум (Квантум $З_1$+ Квантум $З_2$) у фазі кущіння та стеблуванні. Аналогічний варіант по сорту Благодарка одеська забезпечував дещо нижчі показники вартості на рівні 46184 грн/га. Середні показники вартості продукції по сорту Довіра одеська в досліді склали 42792 а по сорту Благодарка одеська – 42504 грн/га.

Виробничі витрати у обох сортів знаходились в межах від 23443 до 25690 грн./га. У сорту Благодарка одеська рівень умовно чистого прибутку знаходився в межах від 15013 до 20573 грн./га, а у сорту Довіра одеська відповідно від 23512 до 25690 грн. /га. Середні показники валових витрат по варіантах досліду становили по сорту Довіра одеська 24699 грн/га, а по сорту Благодарка одеська – 24604 грн/га, при цьому середні показники умовно чистого прибутку склали – 19093 і 17900 грн/га відповідно.

Рівень рентабельності у вирощуваних сортів був не високим (по причині доволі низьких закупівельних цін) і коливався в межах від 64 до 90%. При цьому слід зазначити що рівень рентабельності у обох сортів в більшій мірі залежав від позакореневого підживлення і максимальним був по сорту Довіра одеська (90%) та по сорту Благодарка одеська (80%) за дворазового позакореневого підживлення комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га) у фазі кущіння та Квантум $З_2$ (Квантум АміноМакс - 0,5 л/га, Квантум СІЛВЕР - 2,0 л/га, Квантум БОР АКТИВ - 0,2 л/га, Квантум ФІТОФОС - 1 л/га) у фазі стеблування. Слід також зазначити і те, що у сорту Довіра одеська всі економічні показники в тому числі і рівень рентабельності за різних фаз позакореневих підживлень був вищий порівняно з сортом Благодарка одеська.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом “Про охорону праці”, а також розробленими на їх підставі і відповідними до них нормативно – правовими актами. Охорона праці в господарстві ґрунтується на підставі вищевказаних законів і документів. За порушення законодавства про охорону праці службові особи несуть адміністративну та кримінальну відповідальність.

Відповідальність за стан охорони праці в господарстві покладено на директора та головних спеціалістів. До штатного розкладу господарства входить посада інженера з охорони праці, який працює у постійній взаємодії з керівником, профспілковим комітетом. В своїй роботі інженер з охорони праці керується основними законами про охорону праці, відповідними наказами, розпорядженнями вищих органів.

Головний інженер очолює комісії по перевірці технічного стану відремонтованої техніки, контролює наявність на робочих місцях інструкцій по охороні праці, виконує інші специфічні для свого фаху обов’язки з охорони праці. Він організовує роботу по створенню здорових і безпечних умов праці, запобіганню виробничого травматизму, дотриманню законодавства з охорони праці, розробляє комплексний план з охорони праці разом зі спеціалістами і контролює його виконання, своєчасність проведення інструктажів, облаштовує кабінет з охорони праці, який розміщується в конторі господарства. В цьому кабінеті зберігаються документи по заходам охорони праці, є навчальна література і попереджувальні таблиці.

Ввідні інструктажі по охороні праці керівник та інженер з охорони праці обов’язково проводять з робітниками, які прийняті на роботу, а також зі студентами та учнями. Це реєструється в спеціальному журналі, де особа, яка проходить інструктаж розписується. При цьому особливу увагу звертають на небезпечні виробничі фактори, правильні прийоми праці при

застосуванні різних технічних, хімічних та інших засобів. В разі нещасного випадку в журналі зафіксовано, що робітник пройшов інструктаж і був відповідно проінформований.

Раз на півроку проводиться повторний інструктаж, який дає змогу закріпити знання по охороні праці і також фіксується у відповідному журналі.

При придбанні господарством нової техніки працівникам повинні провести позаплановий інструктаж, який теж фіксується.

Агроном розробляє комплекс заходів з безпечного застосування пестицидів та мінеральних добрив, організовує медичний огляд працюючих з хімічними речовинами, контролює забезпеченість працюючих засобами індивідуального захисту.

При проведенні сільськогосподарських робіт з використанням пестицидів, мінеральних добрив, штучних стимуляторів росту, з працівниками, які залучені до цих робіт проводять цільовий інструктаж. Проведення інструктажу відмічають в журналі реєстрації. Проводять заходи щодо забезпечення робітників спецодягом, захисними засобами при роботі з хімічними препаратами. Обприскування пестицидами, фунгіцидами та агрохімікатами проводять вранці або після заходу сонця, при сухій безвітряній погоді, це не спричиняє розповсюдження хімічних препаратів на населенні пункти.

При шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем тривалість робочого дня становить 7 годин, а у передвихідний день – 6 годин. Скорочена тривалість робочого часу встановлена для неповнолітніх працівників: з 15 до 16 років - 24 години на тиждень, з 16 до 18 років - 36 годин. Протягом робочого дня не пізніше ніж через 4 години після початку роботи надається перерва для відпочинку і приймання їжі. Неповний робочий день встановлюється за бажанням вагітної жінки, жінок, які мають дітей у віці до 14 років, або дитину-інваліда.

Щорічна відпустка надається працівникам тривалістю 24 календарних дні. На період відпустки зберігається місце роботи (посади) і виплачується середній заробіток. Жінкам по вагітності і пологах надається відпустка

тривалістю 126 календарних дні. Застосування праці жінок забороняється на важких роботах із шкідливими умовами праці. Законодавством про працю заборонено залучати неповнолітніх до важких, шкідливих і небезпечних робіт.

На підприємстві працює профспілкова організація, яка контролює додержання трудового законодавства.

Паливно мастильні матеріали в господарстві зберігаються на спеціально обладнаних нафтобазах і складах. В окремих випадках невелику кількість паливно мастильних матеріалів можна зберігати в місткостях заправних пунктів.

Якщо у складі або заправному пункті менше 11 $м^3$ палива, то його розміщують від дороги на віддалі 15 м, а від будівель і споруд – 30 – 40 м. При зберіганні більшої кількості нафтопродуктів в наземних резервуарах протипожежний розрив між складом і будівлями становить 30 – 60 м.

Як правило територію нафтоскладу обносять земляним валом, висота якого залежить від кількості продуктів, що зберігаються.

Усі цистерни встановлюють на спеціальні фундаменти і заземлюють. Віддаль між резервуарами повинна бути не менше 5 м.

Тара та різні пристрої, що застосовуються на складі, зберігають у спеціальному приміщенні. На в'їзних воротах складу, а також на території складу вивішують необхідні знаки безпеки.

Територію складу освітлюють спеціальними світильниками, встановленими за межами складу.

Склад обладнують системою блискавкозахисту і необхідними первинними засобами пожежегасіння: вогнегасниками, лопатами, ящиками з піском, кошмою або куском брезенту розміром 2×2 м.

На складі забороняється користуватися відкритим вогнем. Про це постійно інформують відповідні написи, таблиці, плакати та знаки.

На дослідних ділянках за протипожежний стан відповідають керівники цих ділянок, за стан всіх об’єктів у господарстві – голова фермерського господарства.

До найбільш пожежно - небезпечних об’єктів на підприємстві відносять: складські приміщення для зберігання пестицидів і мінеральних добрив, склад паливно-мастильних матеріалів, зелені масиви у кінці вегетаційного періоду. Тому необхідно дотримуватися ряду вимог: скирти соломи та сіна оборювати смугою шириною не менше 6 мерів, не можна зберігати нафтопродукти у відкритій тарі, люки цистерн повинні бути справні, пестициди зберігають у герметичній тарі, у приміщенні вивішують інструкцію з пожежної безпеки, проводять прокоси та обкоси зелених масивів завширшки не менше 8 метрів.

Серед технічних засобів гасіння пожежі в розпорядженні пожежної охорони господарства перебувають пожежний автомобіль та плаваючий насос для забору води з відкритих джерел. Серед засобів індивідуального використання ручні знаряддя (лопати, відра, вогнегасники та інш.). Члени пожежної дружини користуються також спецодягом і протигазами.

На більшості виробничих об’єктів обладнано пожежні щити із знаряддями для гасіння пожежі, але із – за безконтрольності їх укомплектованість інвентарем не завжди задовільна, оскільки вогнегасники, лопати і відра часто розбирають для виробничих потреб.

На початку збирання хлібні масиви обкошують та оборюють. Усі трактори, машини, які приймають участь в жнивах, обладнують іскрогасниками, вогнегасниками, лопатами та ін.

Отже, для покращення умов праці та зменшення виробничого травматизму в умовах господарства пропонується:

- інженерній службі господарства покращити контроль за технічним станом експлуатованих тракторів та сільськогосподарських машин з метою попередження виконання робіт несправними МТА;
- зобов’язати керівників виробничих підрозділів посилити контроль за станом відповідних пожежних щитів;
- виконувати план проведення інструктажів з охорони праці і більше уваги приділити проведенню повторних інструктажів;

- постійно збільшувати кількість коштів, що виділяються господарством на потреби охорони праці;

- після проведення інструктажів на робочому місці проводити перевірку знань по питанням охорони праці.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Найважливіші принципи та форми раціонального використання природних ресурсів закріплені в Конституції України та відповідних законодавчих актах. До таких нормативних документів належать, зокрема, Закони України: «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про тваринний світ», «Про охорону атмосферного повітря», «Про рослинний світ», а також Земельний, Водний і Лісовий кодекси, Кодекс про надра та інші правові акти, що регулюють екологічні відносини в Україні.

Згідно з земельним законодавством, власники земельних ділянок і землекористувачі зобов'язані:

а) забезпечувати використання землі відповідно до цільового призначення та умов її надання;

б) ефективно використовувати землю відповідно до проекту внутрішньогосподарського землеустрою та підвищувати її родючість;

в) зберігати геодезичні знаки, протиерозійні споруди, мережі зрошувальних і осушувальних систем;

г) вживати заходів щодо недопущення потрапляння дощових і стічних вод, проникнення отрутохімікатів та мінеральних добрив на суміжні земельні ділянки.

Варто зазначити, що перелічені заходи не є вичерпним списком обов'язків власників землі та землекористувачів. Вони можуть застосовувати додаткові методи та практики для забезпечення максимально раціонального використання земельних ресурсів.

Водний кодекс України встановлює законодавчі засади раціонального використання вод. У поєднанні з організаційними, правовими, економічними та виховними заходами кодекс сприяє формуванню водно-екологічного правопорядку, забезпеченню екологічної безпеки населення, ефективному та науково обґрунтованому використанню водних ресурсів і їх охороні.

Сільськогосподарські підприємства повинні вживати заходів для запобігання забрудненню вод мінеральними добривами та отрутохімікатами.

Закон «Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1991 року не лише проголошує принципи екологічної безпеки, але й передбачає систему гарантій для її забезпечення. Закон впорядковує управління природокористуванням і закріплює право громадян України на безпечне для життя навколишнє середовище. Це право реалізується через участь громадян у розробці та здійсненні заходів щодо охорони природного середовища та раціонального використання природних ресурсів.

6.1. Екологічний аналіз стану довкілля в господарстві

Важливою проблемою сучасного сільського господарства є дотримання екологічних вимог. Їх реалізація можлива через впровадження та ефективне використання природоохоронних заходів, серед яких особливе значення мають заходи щодо попередження забруднення атмосфери. Будь-яке порушення чистоти атмосферного повітря обов'язково впливає на стан водних та земельних ресурсів. Тому охорона повітряного середовища має забезпечувати збереження рослинного і тваринного світу. В цілому, охорона навколишнього природного середовища від шкідливого біологічного впливу потребує комплексного підходу.

Протиерозійна стійкість ґрунтів визначається їхнім механічним та хімічним складом, фізико-хімічними властивостями та фізичним станом. Ерозія ґрунтів — це руйнування їх під впливом природних і антропогенних чинників, основними серед яких є вода, вітер, механічна дія ґрунтообробних знарядь, забруднення середовища, витоптування та інші фактори. Внаслідок ерозії значна частина родючих земель втрачається, а загальний рівень родючості орних земель катастрофічно знижується. Для ТОВ «Енселко Агро» Хмельницького району Хмельницької області характерні чорноземи південні залишково-слабосолонцюваті важко суглинкові на лесах. Вміст і якісний склад гумусу вбирна здатність та склад обмінних катіонів – важливі

показники протиерозійної стійкості ґрунтів. Слабостійкі проти змивання ґрунти на крупно-пилуватих лесах. Збільшення опідзоленості і ступеня ерудованості знижує протиерозійну стійкість ґрунтів.

Захист ґрунтів від ерозії передбачає проведення профілактичних заходів для запобігання її розвитку, а також застосування конкретних дій для ліквідації ерозії на тих ділянках, де вона вже проявилася. Комплекс заходів із захисту ґрунтів від водної ерозії включає агротехнічні, лісомеліоративні, гідротехнічні та організаційно-господарські методи.

Серед основних агротехнічних заходів для запобігання ерозійним процесам особливе значення мають: безполицеве лущення та культивація із залишанням стерні на поверхні поля; впровадження ґрунтозахисних сівозмін; внесення органічних і мінеральних добрив, у тому числі нетоварної частини врожаю (стебла кукурудзи, соняшнику, гичка, сидерати, солома); снігозатримання та регулювання сніготанення; залуження ерозійно небезпечних ділянок багаторічними травами; а також зміна структури посівних площ. Ґрунтозахисна ефективність сільськогосподарських культур і агрофонів залежить від крутості схилу. Для господарства характерні ґрунти із крутістю схилів 0-3°. На них організовують інтенсивні польові сівозміни, в яких зосереджуються всі просапні культури.

На схилах понад 2° необхідні такі заходи, як створення гребенів, щілювання, поглиблення орного шару на фоні оранки або без полиневого розпушення. На схилах понад 3° рекомендується ґрунтозахисні сівозміни із смуговим розміщенням культур. Для зниження ерозії на схилах крутістю менше 2-3° рекомендується глибока зяблева оранка впоперек схилу.

Серйозною проблемою є неправильне зберігання мінеральних добрив. Часто складські приміщення не відповідають обсягам добрив, що надходять у сільське господарство. Середня місткість складів у господарствах невелика, що ускладнює комплексну механізацію процесів підготовки добрив до змішування та внесення.

Витрати добрив значною мірою залежать від умов їх зберігання: у пристосованих приміщеннях вони складають 2,6 %, а поза приміщеннями –

11,1 %. У другому випадку добрива втрачаються переважно через пошкодження тари та перемішування з ґрунтом.

Щоб зменшити забруднення навколишнього середовища, необхідно ретельно розраховувати дози добрив та правильно визначати строки і способи їх внесення. Основні шляхи забруднення довкілля добривами пов'язані з недосконалістю організаційних форм і технологій транспортування, зберігання, змішування та внесення, порушенням агрономічних норм у сівозміні або під окремі культури, а також із фізико-хімічними властивостями самих добрив.

При застосуванні добрив важливо правильно визначати норми і співвідношення поживних елементів, обирати оптимальні форми добрив, строки і методи їх внесення. Це дозволяє суттєво підвищити коефіцієнт продуктивного використання поживних елементів у сільському господарстві.

Негативні наслідки хімічного методу захисту рослин пов'язані з певною стійкістю пестицидів, їх здатністю мігрувати ґрунтом, водою, повітрям та біологічними ланцюгами, що призводить до прояву їхньої дії далеко за межами території застосування. Важливе питання при вирощуванні пшениці озимої – ущільнення ґрунту на полях господарства. Це відбувається через неправильне комплектування агрегатів, багатократних проходів тракторів і інших видів с/г техніки. Це призводить до ущільнення ґрунту, погіршення його найважливіших агрономічних властивостей, а в результаті цього до зниження врожаїв вирощувальних культур у господарстві.

Дуже важливе значення для навколишнього середовища має правильне застосування мінеральних добрив і пестицидів на полях, але у господарстві, нажаль, при роботі з ними не завжди виконуються правила по охороні навколишнього середовища. Звичайно при внесенні мінеральних добрив на полях вже при підготовці до внесення їх у ґрунт їх агрегатний склад не змінюється, але частина поживних речовин можуть вивітрюватись, забруднюють атмосферу.

При цьому найбільша кількість речовин виділяється з азотних добрив. Тому треба стежити за правильним і своєчасним внесенням мінеральних

добрив. А це не робиться і тому у господарстві має місце внесення добрив технікою, яка не завжди в належному стані, під час навантаження, змішування та транспортування бувають втрати добрив як у фізичної фазі так і хімічних елементів.

Також тара з під добрив та пестицидів зберігається в неналежному стані і довгий час не ліквідовується, а це все приводить до забруднення ґрунту і повітря.

Для боротьби з шкідниками та бур′янами при вирощуванні пшениці використовують різні препарати. При роботі з технікою для внесення гербіцидів і отрутохімікатів мають місце несправні ємкості, шланги і трубопроводи, розпилювачі та інші вузли. В результаті додатково забруднюється ґрунт і навколишнє середовище.

Також при використанні отрутохімікатів у боротьбі із шкідниками, хворобами, гризунами не завжди дотримуються всіх правил роботи з ними. Не проводиться попередження населення про роботу з пестицидами на тому чи іншому полі, не роблять застереження бджільникам, що приводить до втраті великої кількості бджіл.

6.2. Рекомендації щодо поліпшення стану навколишнього природного середовища

Для виправлення недоліків по охороні навколишнього середовища в господарстві необхідно провести слідуючи заходи:

- більше приділяти уваги проблемі ущільнення ґрунту, підбирати правильно агрегати і трактори, зменшувати кількість проходів по полю, використовувати більш якісні технології обробітку ґрунту;
- привести у відповідальність сучасним вимогам склади для зберігання отрутохімікатів;
- привести у відповідність збереження паливно-мастильних матеріалів;

- при обробці посівів отрутохімікатами робити застереження населення і бджоловодам;

- при внесенні добрив слідкувати за строками їх внесення і правильності внесення;

- по можливості проводити заміну хімічних добров на органічні;

- по можливості проводити обробку посівів біологічними препаратвми та мікродобривами включеними до реєстру оргічних продуктів;

- при роботі з технікою для внесення пестицидів треба більше уваги приділяти її технічному станові.

ВИСНОВКИ

1. Застосування дворазового позакореневого підживлення посівів пшениці озимої Довіра одеська в 2019 – 2020 маркетинговому році (у фазі кущення з осені та в період стеблування), формувала максимальну виживаність (94,5%) та кількість рослин на період збирання (325 шт./м^2) порівняно з іншими варіантами сорту. У 2024–2025 році зберігалася аналогічна ситуація з показниками 96,2% та 364 шт./м^2 відповідно. Максимальну виживаність (95,1%) у 2025 році по сорту Благодарка одеська та кількість рослин на період збирання (337 шт./м^2) формували рослини за дворазового позакореневого підживлення мікродобривами. У 2024 році ці показники становили 97,4% та 367 шт./м^2 відповідно.

2. Використання комплексу мікродобрив Квантум підвищує коефіцієнт загального кущення. Причому більш високий показник (3,41 – 3,55) формується по сортах пшениці озимої за дворазового використання у фазі кущіння та стеблування в більш вологий рік. Застосування комплексу Квантум З$_1$ як на сорту Довіра одеська так і на сорту Благодарка одеська більш впливове порівняно з комплексом Квантум З$_2$. Використання мікродобрив у вологі роки підвищують не тільки коефіцієнт загального кущення, але й збільшують кількість підгонів, а більш результативними в плані формування продуктивного кущіння вони були за сухих років.

3. Рослини пшениці озимої сорту Довіра одеська в досліді мали висоту в середньому за роки дослідження 79,5 см, що на 1,0 см нижче висоти рослин сорту Благодарка одеська (80,5 см). Середнє значення висоти рослин становить 80,0 см. Застосування позакореневого підживлення в фазі кущіння та стеблування комплексом мікродобрив Квантум З$_1$ та Квантум З$_2$ забезпечувало максимальну висоту рослин культури.

4. Висота рослин та довжини колосу залежить як від умов вирощування так і від внесення позакореневих підживлень. Щодо застосування позакореневих підживленнь то необхідно зазначити, що найвищі показники у обох сортів відмічено при застосуванні позакореневих

підживлень комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування.

5. Врожайності сортів озимої пшениці в значній мірі залежали як від погодних умов року так і від норм позакореневих підживлень комплексом мікродобрив Квантум. При цьому найвищі рівні врожайності було отримано по сорту Довіра одеська за дворазового позакореневого підживлення комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ в фазі кущіння та Квантум $З_2$ в фазу стеблування, як у 2024 році (6,43 т/га) оскільки він був більш сприятливим так в 2025 році (4,18 т/га).

6. Рівень рентабельності у вирощуваних сортів був не високим (по причині доволі низьких закупівельних цін) і коливався в межах від 64 до 90%. При цьому слід зазначити що рівень рентабельності у обох сортів в більшій мірі залежав від позакореневого підживлення і максимальним був по сорту Довіра одеська (90%) та по сорту Благодарка одеська (80%) за дворазового позакореневого підживлення комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га) у фазі кущіння та Квантум $З_2$ (Квантум АміноМакс - 0,5 л/га, Квантум СІЛВЕР - 2,0 л/га, Квантум БОР АКТИВ - 0,2 л/га, Квантум ФІТОФОС - 1 л/га) у фазі стеблування.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання урожайності зерна пшениці озимої на рівні 4,8 т/га за вирощування в умовах ТОВ «Енселко Агро», необхідно висівати сорт Довіра одеська та проводити позакореневе підживлення посівів комплексом мікродобрив Квантум $З_1$ (Квантум АміноФрост - 0,7 л/га Квантум СІЛВЕР - 1 л/га, Квантум ФІТОФОС 1 л/га, Квантум ХЕЛАТ МІДІ - 0,5 л/га) у фазі кущіння рослин та Квантум $З_2$ (Квантум АміноМакс - 0,5 л/га, Квантум СІЛВЕР - 2,0 л/га, Квантум БОР АКТИВ - 0,2 л/га, Квантум ФІТОФОС - 1 л/га) у фазі їх стеблування.

Список використаної літератури

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця // Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. с. 183–210.
2. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. 2-е изд., перер. и доп. М.: колос, 1976. 351 с.
3. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.А. та ін. Рослинництво: Лаб.-практ. заняття: навч. посіб. К.: урожай, 2001.
4. Губанов Я.В., Иванов Н.Н. Озимая пшеница. М.: Агропромиздат, 1988. 303 с.
5. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянець Л.Т. та ін. Озимі зернові культури. К.: Урожай, 1993. 288 с.
6. Дорофеев В.Ф., Якубценер М.М., Руденко М.И. и др. Пшеницы мира. М.: Колос, 1976. 486 с.
7. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др. Озимая пшеница // Растениеводство. М.: Агропромиздат, 1986. С. 38–54.
8. Ткаченко А.Н., Денисенко А.Г., Зиневич Л.Л. и др. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур. К.: Урожай, 1986. 152 с.
9. Адиньяев Э.Д. Озимая пшеница на орошаемых землях. М.: Агропромиздат, 1985. 205 с.
10. Вовченко И.В. Озимая пшеница на юге Украины. Одесса, Кн. Изд., 1960. 236 с.
11. Горынин Л.В., Бородин И.И. Озимая пшеница. М.: Россельхозиздат, 1979. – 160 с.
12. Носатовский А.И. Пшеница (биология). М.: Колос, 1965. 568 с.
13. Бучек Е.Г. Озимая пшеница в Степи Украины. Днепропетровск: Проминь, 1977. 132 с.
14. Володарський Н.И., Улитка А.М., Губанов Я.В. Озимая пшеница. М.: Сельхозиздат, 1957. 364 с.
15. Кулешов Н.Н. Озимая пшеница. Вып. 2. М.: Госиздат с.–х. литературы, 1958. 467с.

16. Губанов Я.В., Потеха Н.Г. Агротехника озимой пшеницы. М.: Колос, 1967. 400 с.

17. Бананів І.Г. Рекомендації з отримання високих урожаїв. Аграрна наука. 2007. № 2. С.17-18.

18. Лоджеринг У.К., Джонстон Ч.О., Хендрикс Ю.У. Пшеница и её улучшение. М.: Колос, 1970. 379 с.

19. Годулян И.С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: Проминь, 1974. 175 с.

20. Третьяков Н. С. Миронівські пшениці. Зернове господарство. 2006. № 6. С.15-17.

21. Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці. К.: Урожай, 1973. 183 с.

22. Лихочвор В.В., Грець Р.Р. Озима пшениця: Навчально-практичне видання. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 88 с.

23. Іванов В.І., Банькін В. П. Продуктивність сортів озимої пшениці. Головний агроном. 2007. № 7.С. 8-23.

24. Матис Б.А.Інтенсивні технології обробітку озимих культур. Головний агроном. 2006. №9. С.28-30.

25. Ростиком Є. А. Посівні комплекси для зернових культур. Головний агроном. 2007. № 2. С.22-25.

26. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы. К.: Урожай, 1981. 200 с.

27. Ткачек С.П., Каленська С.М. и др. Загальні особливості вирощування озимої пшениці. Агроном. К., 2004, №3 (5), с. 22–27.

28. Жужа О.О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння м'якої озимої пшениці в умовах півдня України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09., ХДАУ, Херсон, 2010. 17 с.

29. Орлюк А.П., Гончарова К. і др. Озима пшениця Херсонська безоста. Пропозиція. Київ., 2009 № 10 (102) с. 48.

30. Регуляторы роста растений. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и

регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Украины на 1992-1996 г. Часть 2. К.: 1992, С. 232-257.

31. Регулятори росту рослин. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: «Юнівест Маркетинг». 1996, С. 94-96.

32. Пономаренко С.П., Черемха Б.М., Анішин А.А. та ін. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. К.: 1997, 63 с.

33. Лозинський М.О., Колесников В.В., Ковтонюк О.М. та ін. Захист рослин. 1997, №2. С. 18

34. Пономаренко С.П., Черемха Б.М. Біостимулятори працюють на врожай. Сільські вісті. №90. 1996, С. 3

35. Шевченко А.О. Регулятори росту рослин у землеробстві. Збірник наукових праць. К.:1998. 143 с.

36. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай. 1989, 168 с.

37. Шевченко А.О., Анішин Л.А. Деякі результати виробничих випробувань нових регуляторів при вирощуванні озимої пшениці. Зб. наук. праць. Під редакцією В.П. Кухаря. Київ, ВВП «Компас». 1998, С. 307-311.

38. Цаберябий І.М. Технологічні заходи підвищення адаптивності рослин ярого ячменю в умовах північного Степу України. Автореф. дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ. 2000, 18 с.

39. Боровикова Г.С., Драга М.В., Таран Н.Ю. та ін. Вплив регуляторів росту на врожайність і якість озимої пшениці та зменшення пестицидного навантаження на угіддя. Збірник наук праць. Під редакцією В.П. Кухаря Київ, ВВП «Компас», 1998, С.41.

40. Анішин Л.А. Емістим, Агростимулін та інші. Сільські вісті, 2005, №48. С.4.

41. Патика В.П., Є.П. Копилов, С.П. Надкерничний. Застосування нового біопрепарату азохетоніки для підвищення врожайності ярого ячменю. Агроекологічний журнал №3, 2004, С.10.

42. Музикантів П.С.Шляхи відтворення родючості грунтів. Головний Агроном .2006. № 6. С. 28-31.

43. Русанов В. Технології вирощування озимої пшениці та їх оцінка. Агроном. 2008. №4. С. 84–88.

44. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.М.: Колос, 1979.

45. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994, 344 с.

46. Лихочвор В. В. Роль кущення пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин. Вісник аграрної науки. 2001 №7. С. 20–22.

47. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології, 2006, 730с.

48. Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. та ін. Агроекологія: навч. Посібник. К.: Вища освіта, 2006, 671с.

49. Економіка сільського господарства : навчальний посібник / за ред. В. К. Збарського. Київ : Каравела, 2012. 280 с.

50. Медведовський О. К., Іваненко П. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.

51. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню по елементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / Черенков А. В. та ін. Дніпропетровськ : ДУ Ін-т с.-г. степової зони НААН України, 2014. 180 с.