

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Вплив систем удобрення та біопрепарату на
продуктивність пшениці озимої в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Снежков Євген
«__»_____ 2023 р.

Керівник, ст. викладач, к.с.-г.н.
_____ Юрій Мащенко
«__»_____ 2023 р.

Рецензент
_____ Козелець Галина
«__»_____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“ ____ ” _____ 2023 року

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

Снежкову Євгену

1. Тема роботи Вплив систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в Степу України
2. Керівник роботи Мащенко Ю.В., кандидат с.-г. наук, ст. викладач затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року № 63-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 1 грудня 2023 р. _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити вплив систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в Степу України.

Завдання:

- Вивчити вплив систем удобрення та біопрепарату на показники весняного кущення рослин пшениці озимої.
- Встановити вплив систем удобрення та біопрепарату на показники структури

врожаю пшениці озимої.

- Встановити вплив систем удобрення та біопрепарату на урожайність пшениці озимої.
- Визначити продуктивність пшениці озимої залежно від систем удобрення та біопрепарату.
- Дати економічну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Юрій Мащенко

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Снежков Євген

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1	ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....	9
	1.1. Удобрення пшениці озимої	9
	1.2. Використання біологічно активних препаратів при вирощуванні пшениці озимої	14
РОЗДІЛ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
	2.1. Організаційно економічні умови проведення досліджень	17
	2.2 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	29
	3.1.Методика наукових досліджень.....	29
	3.2. Вплив систем удобрення та біопрепарату на показники весняного кущення рослин пшениці озимої	32
	3.3. Структура врожаю пшениці озимої залежно від систем удобрень та біопрепарату	34
	3.4. Вплив систем удобрення та біопрепарату на урожайність пшениці озимої	38
	3.5. Вплив систем удобрення та біопрепарату на показники продуктивності пшениці озимої	43
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	47
	4.1 Економічне обґрунтування вирощування пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату	47

РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	50
5.1.	Охорона праці на підприємствах агропромислового комплексу	50
5.2.	Охорона довкілля при застосування агрохімікатів	52
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	54
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
	ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Актуальність теми. Для формування високих і якісних врожаїв зерна пшениці озимої необхідно науково обґрунтовувати всі без виключення елементи технологій вирощування, в тому числі систему удобрення.

Великі валові збори зерна пшениці в Україні забезпечуються переважно за рахунок зростання її посівних площ. Раніше в країні засівалось до 7,0 млн га відповідно, проте за врожайністю культури ми значно поступаємось провідним світовим виробникам зерна пшениці.

Відмічається часткова втрата адаптивного потенціалу сортів та, як наслідок, значні коливання врожайності за роками, у господарствах з різним рівнем агротехніки.

На жаль, при впровадженні нових сортів у виробництво користуються загальноприйнятими в регіоні технологічними картами без урахування специфіки ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей сорту. Наразі, перед сільськогосподарською наукою постає нагальна проблема, пов'язана з необхідністю вирішення питання нестабільності валових зборів пшениці та якості зерна в цілому. Тому питання оптимізації агротехнічних заходів, спрямування їх на повніше розкриття генетично зумовлених властивостей пшениці озимої та вивчення реакції рослин на системи удобрення та застосування нових мікробіологічних препаратів з метою отримання найвищої продуктивності за одночасного поліпшення якості продукції є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Висвітлені в магістерській роботі окремі результати досліджень є частиною, що входить до виконання завдання 02.02.01.05.Ф, Дослідження впливу сівозмінного фактору і систем удобрення на процеси формування продуктивності сільськогосподарських культур та родючості ґрунту в умовах Північного Степу України за ПНД НААН 02 «Системи землеробства за оптимізації землекористування в агроландшафтах» («Системи землеробства і

землекористування»). Підпрограма 3. «Сталі системи землеробства для зони Степу».

Мета досліджень. З'ясувати вплив систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу.

Відповідно до поставленої мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- Вивчити вплив систем удобрення та біопрепарату на показники весняного куцання рослин пшениці озимої.
- Встановити вплив систем удобрення та біопрепарату на показники структури врожаю пшениці озимої.
- Встановити вплив систем удобрення та біопрепарату на урожайність пшениці озимої.
- Визначити продуктивність пшениці озимої залежно від систем удобрення та біопрепарату.
- Дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Кіровоградської області було проведено дослідження по впливу систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої сорту Оранта одеська.

Практичне значення отриманих результатів. Для збільшення рівня продуктивності та економічної ефективності при вирощуванні пшениці озимої сорту Оранта одеська в умовах Степу України потрібно використовувати для передпосівної обробки зерна біопрепарат Мікофренд (1,5 л/т) розміщати посіви пшениці на фоні органо-мінеральної системи удобрення після парозаймаючої культури гороху.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто опрацьовано й узагальнено літературні дані, результати досліджень, виконано математичну обробку одержаних даних, розрахунок економічної ефективності при вирощуванні даної культури.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднені на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» ЦНТУ, 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. Результати досліджень опубліковані у Збірнику праць Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», на тему «Вплив систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої Степу України».

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1 Удобрення пшениці озимої.

Пшениця озима посідає перше місце за площею посівів серед основних зернових культур в Україні і є основною продовольчою культурою. Це свідчить про економічну важливість цієї культури для забезпечення потреб України, в тому числі у високоякісному продовольстві.

Інтенсифікація рослинництва вимагає не тільки підвищення продуктивності сортів до потенційно можливого рівня, особливо за несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, але й екологічної стійкості [4].

Основою високої якості та стабільних врожаїв зернових культур є високоякісне насіння, а високоякісне насіння можна отримати від здорових рослин, які також забезпечені достатньою кількістю поживних речовин, вологи та світла [5].

Згідно з науковою практикою, добрива позитивно впливають на ріст пшениці озимої, підвищують врожайність зерна та сприяють поліпшенню якості насіння [6]. Відомо, що добрива є важливим фактором підвищення врожайності пшениці озимої.

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту, добрив і попередників на врожайність та агрохімічні властивості ґрунту досліджували в експерименті, який проводили на дослідній ділянці в с. Степне Полтавського району, Полтавської області. Добрива покращили агрохімічні властивості ґрунту, особливо вміст рухомих форм азоту, фосфору та калію [7].

Весняне азотне підживлення пшениці озимої є потужним фактором впливу на біологічну та зернову продуктивність її агрофітоценозів [8].

Вченими відмічено, що за умов достатнього вологозабезпечення додаткове внесення азотних добрив рослинам пшениці в період наливу зерна сприяє накопиченню більшої біомаси рослин, інтенсивності

фотосинтезу та вмісту азоту, а також зменшує старіння листків [9]. Водночас, інтенсивність ремобілізації азоту знижується. Іншими словами, утворення білка в зерні за такої обробки відбувається переважно за рахунок поглинання азотистих речовин з добрив [10].

Науковці зазначають, що більшість (65-70 %) азотних речовин надходить у зерно з вегетативних органів, тоді як решта 30-35 % поглинається з ґрунту і переноситься з кореневої системи [11].

Здатність коренів пшениці озимої поглинати азот з ґрунту залежить від генотипових особливостей сорту [12]. Крім того, коріння має здатність ремобілізувати азот з надземної частини, оскільки коріння зрілих рослин містить 10-20 % загального азоту [13, 15].

Багато вчених показали, що ремобілізація азоту з органів росту в зерно пшениці озимої залежить від факторів навколишнього середовища, застосування добрив та генотипу [16, 17].

Деякі дослідники виявили, що на ефективність ремобілізації азоту сильно впливає температура в період після цвітіння пшениці озимої [18].

Дослідники також підкреслюють, що вологість ґрунту також впливає на транслокацію азоту і його надходження в зерно. Дослідження показали, що реактивація азоту покращується при оптимальній вологості ґрунту і обмежується при недостатній або надмірній вологості [19].

Ефективність використання азоту рослинами залежить від системи захисту та від патогенів [20].

Шведські дослідники показали, що врожайність і якість зерна покращуються, коли пшениця захищена від шкідників і хвороб протягом вегетації завдяки підвищенню ефективності використання ґрунтового азоту [21]. Водночас, дослідження показали, що стійкі до хвороб генотипи пшениці озимої здатні підтримувати стабільну рециркуляцію азоту [22].

Поживні речовини найбільш економічно використовуються при оптимальному забезпеченні вологою (70 % НВ) та помірних дозах добрив ($N_{90-120}P_{40-60}$). Зі збільшенням дози добрив і погіршенням

вологозабезпеченості пропорційна вартість тони NPK на тону зерна зростає [23]. Згідно з результатами досліджень, у Степовій зоні півдня України для отримання зерна, що відповідає вимогам твердої пшениці, необхідно вносити 120 кг/га азоту під основний обробіток; 50-60 кг азоту на гектар шляхом позакореневого підживлення перед сівбою [24]; і 50-60 кг азоту на гектар – під основний обробіток для отримання зерна, що відповідає вимогам високої якості.

Нещодавній досвід показав, що скорочення внесення мінеральних добрив призвело до зниження врожайності зерна на 30-60 %. Тому оптимальне поєднання попередників і систем удобрення може покращити не лише врожайність, але й якість зерна пшениці озимої [24].

Дослідження різних доз і співвідношень мінеральних добрив показало, що найвищий приріст урожаю зерна пшениці озимої з поліпшеною якістю досягається при внесенні повного мінерального добрива у співвідношенні $N:P:K = 1:2:1$ і $1,5:1,5:1$, де фосфор і азот переважають над калієм [25].

На думку вчених, рослини потребують мінеральних поживних речовин у легкодоступних формах. На початку вегетації особливу цінність для пшениці мають фосфорні та калійні добрива. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні та влітку.

Для досягнення високого вмісту азоту в зерні, азот повинен бути доступним на пізніх стадіях розвитку.

Рекомендується використання N20 через 14 днів після цвітіння [26]. Подібні дослідження були проведені і в інших країнах [27].

Мінеральні добрива найкраще вносити при запланованій врожайності.

Дози добрив слід визначати для кожного поля окремо, враховуючи вміст поживних речовин у ґрунті та запланований рівень врожайності [28].

Науковці встановили, що формування врожаю сильно залежить від весняних умов тепла та стану озимих культур навесні після зимової погоди. Тому важливим фактором формування врожаю є стійкість озимих рослин до низьких весняних температур після танення снігового покриву. Тому

поживний стан пшениці є важливим питанням для виробників у березні.

В експерименті, проведеному Науково-дослідним інститутом сільського господарства на темно-каштанових ґрунтах, пізнє внесення добрив у фазу колосіння збільшило вміст клейковини в пшениці на 6,7 % при внесенні 20 кг/га азоту на рік. За даними Інституту зернового господарства, позакореневе підживлення пшениці озимої 45 кг/га карбаміду підвищило врожайність пшениці озимої на 2,2 ц/га, вміст сирого протеїну на 1,7 % та сирої клейковини на 4,9 % в середньому за дев'ять років досліджень у Степовій зоні. Запізніле внесення добрив знижує врожайність на 20-30 % [29].

За даними вчених, пшениця озима добре реагує на мінеральні добрива. Щорічна кількість внесених мінеральних добрив значною мірою залежить від ґрунтового-кліматичних умов, запланованої врожайності, норм внесення компосту та попередників. Оптимальне співвідношення поживних речовин у добривах для пшениці озимої, що вирощується на опідзолених ґрунтах, становить 1:1,2-1,3:1 або 1:1,2-1,3:0 на чорноземах із співвідношенням N:P:K=1,5:1,2:1 або 2:1,5:1, а при внесенні фосфору і калію – 1,2-1,5: 1 [29].

Дослідники виявили, що достатня кількість поживних речовин у ґрунті підвищує ймовірність отримання високих врожаїв пшениці при збиранні. Азот відіграє важливу роль у формуванні врожаю. І чим вища запланована врожайність, тим більше уваги господарство приділяє додатковому внесенню азоту [29].

Як правило, мінеральні добрива вносять під пшеницю, а органічні-під попередник. Компост або гній рекомендується вносити безпосередньо під пшеницю лише після стерньових культур на бідних ґрунтах з вмістом гумусу менше 2,2 %. Середня норма внесення компосту на чорноземних ґрунтах становить 20-25 т/га, на дерново-підзолистих і сірих опідзолених ґрунтах – 30-35 т/га.

Бельгійські вчені розробили систему удобрення пшениці озимої, яка передбачає внесення азоту в три етапи на кислих ґрунтах з низьким вмістом

гумусу: 1) у фазу кущіння – 30 кг/га, 2) у фазу колосіння– 80 кг/га, 3) у фазу появи прапорцевого листка– 30 кг/га [30–31]. Слід дотримуватися рекомендацій щодо застосування мінеральних добрив, експериментально встановлених науково-дослідними інститутами для отримання достатньо високих врожаїв пшениці озимої, виходячи з конкретних умов вирощування [32].

Таким чином, при створенні оптимальних умов вирощування культури основним фактором, що впливає на рівень урожайності та якості продукції, є поліпшення живлення рослин за рахунок раціонального використання добрив.

Інтенсифікація сільського господарства сприяє збільшенню виробництва сільськогосподарської продукції, але часто має негативний вплив на системи землеробства, навколишнє середовище та здоров'я населення. Негативний вплив на агроєкосистему можна усунути шляхом зміни структури бізнесу аграрного сектору економіки в напрямку екологічно безпечного розвитку, використання екологічно безпечних технологій, обладнання та організації виробничих процесів [33].

В умовах подальшої інтенсифікації сільського господарства необхідно впроваджувати екологічно безпечне сільськогосподарське виробництво, суть якого полягає у забезпеченні відтворення природних ресурсів (грунту, води тощо) у стані, наближеному до природного, або без перевищення гранично допустимих рівнів забруднення [34, 35].

Встановлено, що генетичний потенціал урожайності сучасних сортів пшениці озимої за останнє десятиліття зріс до 80-120 ц/га, але їх виробнича врожайність в середньому становить лише 26,2 ц/га, тобто ледь досягає 25-30 % від генетичного потенціалу [35].

За останні 10-15 років в наслідок споживчого виснаження та не наукового використання ґрунтів природна родючість ґрунтів різко знизилася (вміст гумусу в чорноземах півдня впав з 3,8-4,2 % до 2,5-3,5 %). Це призвело до втрати основного природного багатства ґрунту, яке можна

отримати лише при внесенні великої кількості добрив. Іншою причиною зниження сортової продуктивності є природні фактори. За останні 100 років температура зросла на 0,5-0,7°C, що призвело до посушливого клімату, особливо у весняний та літній періоди вегетації [36].

1.2 Використання біологічно активних препаратів при вирощуванні пшениці озимої.

На основі експериментальних даних можна стверджувати, що біопрепарати слід використовувати для захисту зернових культур від хвороб і несприятливих факторів середовища, підвищення врожайності та якості продукції, а також для протруювання насіння. Біопрепарати слід застосовувати за чітко розробленою програмою, невід'ємною частиною якої є постійний моніторинг фітосанітарного стану посівів [37].

В органічних системах удобрення застосовують добрива з переробкою мінеральних елементів на 90-95 %, азоту – на 70-80 % та максимальним використанням біологічних факторів [38]. Стимулятори росту рослин є важливою складовою систем землеробства, оскільки це сприяє систематичному збільшенню виробництва органічної продукції без залучення додаткових зовнішніх ресурсів. Наприклад, за даними польових досліджень науковців [39], при вирощуванні пшениці озимої в різних ґрунтово-кліматичних умовах значну ефективність мали Плазмостим, Біолан, Агростимулін та Протоностим у дозах 20-25 мл на т насіння. На соняшнику обробка насіння Трептолемом у дозі 5 мл/т або позакореневе підживлення Радостимом у дозі 25мл/га сприяло збільшенню врожайності на 9-10 %. Насіння ярого та озимого ріпаку обприскують Біоланом у дозі 40 мл/т.

Польові дослідження показали, що застосування мікробних біопрепаратів на основі стрептоміцетів при вирощуванні озимого та ярого ріпаку і ячменю сортів підвищувало як біометричні, так і біохімічні показники досліджуваних культур. Як наслідок, зростала загальна врожайність агроценозу та стійкість до несприятливих умов, а також

шкідників і хвороб [40].

Так, С. Пономаренко вважає, що вплив стимуляторів росту рослин біологічного походження на зростання продуктивності агроценозу зумовлений тим, що вони підвищують інтенсивність життєдіяльності рослинних клітин, покращують проникність міжклітинної мембрани та прискорюють біохімічні процеси в ній. В результаті прискорюється живлення, дихання та фотосинтез. Під впливом цих препаратів підвищується стійкість культури до біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища. Загалом, під впливом біостимуляторів повніше використовується генетичний потенціал рослин, закладений природою або селекціонерами [41].

Ефективність передпосівної обробки насіння можна підвищити, додаючи до водних розчинів для обробки насіння регулятори росту рослин. Вони сприяють активізації обмінних процесів, підвищенню врожайності, поліпшенню якості продукції та зміцненню імунітету рослин.

Аналіз останніх досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених показує, що протруювання насіння, без сумнівно, є одним із найефективніших і найбезпечніших способів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, але залишається багато шляхів для його подальшої оптимізації. Вчені всього світу підкреслюють ефективність біологічних та хімічних протруйників не тільки для зменшення ураження хворобами, але й для формування стійкості рослин до стресових факторів навколишнього середовища [42].

Оскільки комбіноване застосування регуляторів росту сумісне з системами агротехнологій, необхідними для вирощування та догляду за культурами, і не потребує додаткових витрат, їх використання сприяє не тільки збільшенню загального обсягу виробництва, а й зниженню його собівартості. Впровадження таких регуляторів росту біологічного походження у виробництво є біологізацією технології вирощування польових культур і може суттєво зменшити хімічне навантаження на

сільськогосподарські угіддя [43]. Для отримання стабільних, високоякісних врожаїв сільськогосподарських культур необхідно підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, вирішальним фактором чого є збалансована система удобрення з макро- та мікроелементами, які відповідають потребам рослини на всіх етапах розвитку [44].

Важливою альтернативою використанню мінеральних добрив є застосування біопрепаратів на основі мікроорганізмів, які, окрім покращення загального стану та поживного середовища рослин, підвищують доступність поживних речовин з добрив та ґрунту. Це значно оптимізує азотне, фосфорне та калійне живлення рослин, сприяє економному використанню мінеральних добрив та нейтралізує фітотоксичну дію сполук важких металів. Мікроорганізми, що використовуються у виробництві бактеріальних добрив, сприяють надходженню в рослини мінеральних елементів живлення, а також біологічно активних речовин (рослинних гормонів, вітамінів, тощо) [45].

Отже, аналізуючи дані різних наукових досліджень можна стверджувати, що рівень удосконалення системи удобрення, з виникненням нових біопрепаратів та зміною кліматичних умов і виведенням нових високоврожайних сортів пшениці озимої потребує ще додаткового вивчення.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно економічні умови проведення досліджень.

Інститут сільського господарства Степу географічно розташований в центральній частині України на стику зон Степу і Лісостепу. Даний регіон справедливо вважається за сукупними показниками природно-кліматичних чинників зоною ризикованого землеробства. Реформування аграрного сектору призвело до суттєвих зміни умов господарювання, розмірів та територіального розташування угідь і появи невеликих фермерських господарств, які потребують нової системи землеробства, що передбачає перегляду традиційних і розробки нових короткоротаційних сівозмін. Широкого поширення набуло впровадження в технологіях вирощування культур нових прийомів нульового та мінімізованого обробітків ґрунту, які активно пропагують компанії, що займаються виробництвом та продажем сільськогосподарської техніки, знарядь іноземного виробництва та засобів захисту для даних технологій. В той же час гостро стоїть проблема невивченості даного питання в зоні ризикованого землеробства Центральних регіонів України. З кожним роком вітчизняними та зарубіжними селекціонерами агровиробникам регіону пропонується широкий спектр сортів та гібридів сільськогосподарських культур різних екотипів які потребують зонального вивчення на пристосованість до умов вирощування та створення нових найбільш адаптованих до регіону. У зв'язку зі зміною погодних умов відбулося зміщенням зональності розташування так званих поясів вирощування кукурудзи, ріпаку, сої, соняшнику, недоотримання врожаю ярого ячменю виникла необхідність глибшого вивчення даних питань. Наукова установа як регіональний центр може охопити весь цей спектр вирішення даних питань розширивши свою діяльність в Центральному регіоні України (Кіровоградська, Черкаська, Миколаївська, Полтавська області).

В даний час основними напрямками діяльності установи є:

відновлення родючості ґрунтів, захист їх від ерозії, охорона навколишнього середовища;

- оптимізація систем обробітку ґрунту та удобрення на основі принципів біологічного землеробства;

удосконалення сівозмін і структури посівних площ, ресурсо- та енергозберігаючі технології вирощування с.-г. культур та захист їх від бур'янів, шкідників та хвороб;

- створення і впровадження високопродуктивних сортів ярого ячменю, сої, коріандру та еспарцету;

- забезпечення насінням високих репродукцій реєстрованих і перспективних сортів с.-г. культур;

- комплексне забезпечення розвитку молочного і м'ясного скотарства, свинарства в конкретних умовах господарювання;

- удосконалення системи виробництва, заготівлі, зберігання кормів та повноцінної годівлі с.-г. тварин;

- визначення перспективних методів ведення с.-г. виробництва в господарствах різних форм власності в нових умовах;

- інформаційно-консультаційне забезпечення суб'єктів господарювання аграрної сфери.

- створення інновацій, які забезпечать високу конкурентоспроможність установи та комерційну привабливість її науково-технічних розробок на ринку наукоємної продукції.

Для виконання комплексу механізованих робіт використовується склад машинно-тракторних агрегатів, сформований з наявних сільськогосподарських машин, переважно, що відпрацювали свій термін експлуатації, але завдяки періодично проведених ремонтів підтримуються в працездатному стані. Окрім цього працюють сучасні машини як вітчизняного, так і іноземного виробництва. Останні мають малий відсоток в загальній структурі складу і представлені, в основному, машинами, які були раніше у використанні.

Структура посівних площ – це процентне співвідношення посівних площ окремих сільськогосподарських культур. Визначаючи її, виходять із конкретних економічних і природних умов господарства. За даними структури посівних площ (табл. 2.1) видно, що на полях ІСГС НААН вирощують такі культури: озимі – пшениця озима, ячмінь озимий; ярі зернові – ячмінь, гречка, кукурудза на зерно; зернобобові – горох, соя; просапні – соняшник, картопля; однорічні трави – еспарцет, коріандр; пари – чисті.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ ІСГС НААН

Культура	2022 р.		2023 р.	
	га	%	га	%
Землі всього в обробітку	412	100	412	100
Озимі - всього: в т. ч.	102,0	24,8	114,0	27,7
пшениця озима	73,7	17,8	96,3	23,4
ячмінь озимий	28,3	6,9	17,7	4,3
Ярі зернові – всього	126,7	8,5	88,0	21,4
в т. ч ячмінь	85,5	20,8	66,0	16,0
гречка	1,2	0,3	12,0	2,9
кукурудза на зерно	40,0	9,7	10,0	2,4
Зернобобові - всього	32,5	8,5	37,0	9,0
в т. ч. горох	17,5	4,3	12,0	2,9
Просапні – всього	76,8	18,6	78,5	19,1
в т. ч. картопля	1,8	0,4	0,5	0,1
соняшник	75,0	18,2	78,0	19,0
Однорічні трави – всього	28,5	6,9	32,0	7,8
Еспарцет	3,5	0,8	7,0	1,7
Коріандр	25,0	6,0	25,0	6,1
Пари – всього в т. ч. чисті	26,3	6,4	55,3	13,4

Для виконання комплексу механізованих робіт використовується склад машинно-тракторних агрегатів, сформований з наявних

сільськогосподарських машин, переважно, що відпрацювали свій термін експлуатації, але завдяки періодично проведених ремонтів підтримуються в працездатному стані. Для виконання комплексу механізованих робіт використовується склад машинно-тракторних агрегатів, сформований з наявних сільськогосподарських машин, переважно, що відпрацювали свій термін експлуатації, але завдяки періодично проведених ремонтів підтримуються в працездатному стані. Окрім цього працюють сучасні машини як вітчизняного, так і іноземного виробництва. Останні мають малий відсоток в загальній структурі складу і представлені, в основному, машинами, які були раніше у використанні.

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

Територія Інституту сільського господарства Степу НААН, згідно ґрунтово-кліматичного районування належить до північного Степу і знаходиться в межах Правобережжя Придніпровського плато Українського кристалічного масиву. Рельєф широко і середньохвилястий з густою балково-яружною мережею.

Ґрунти господарства – чорноземи звичайні середньогумусні глибокі незмиті та слабо- і середньозмиті, характеризуються високою природною родючістю.

В орному шарі міститься 3,5 – 5,9 % гумусу. Біля 20 % орних земель займають слабо-середньозмиті і слабовмиті ґрунти в комплексі з сильнозмитими ґрунтами. Глибина залягання карбонатів – від 27 – 30 до 60-115 см і глибше. Лінія закипання від HCl залягає на глибині від 27 до 50 см.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий глибокий, якому характерний дуже глибокий гумусний профіль (80-100 см) зі значною глибиною гумусного горизонту (40 – 50 см) та добре виявленою зернистою структурою, що поступово до низу переходить в зернистодрібногрудочкувату. Вміст гумусу – 4,5 – 5,2 %, легкогідролізованого азоту – 8 – 15 мг фосфору – 8 – 14 мг та калію – 12 – 20

мг на 100 ґрунту.

Клімат — континентальний, помірно-теплий, слабкопосушливий, формується під дією континентальних повітряних потоків з Арктики та Азії. Гідротермічний коефіцієнт близький до одиниці. За середніми багаторічними метеорологічними даними річна сума атмосферних опадів складає 499 мм, основна кількість яких випадає з травня по вересень.

На території ІСГС НААН переважають порівняно м'які малосніжні зими з частими і сильними відлигами. В сурові зими ґрунт промерзає на глибину до 125 см. Сніговий покрив встановлюється в середньому з 18 грудня, а зникає повністю до 18 березня. Тривалість лежання снігового покриву — 75 днів.

Вересень характеризувався контрастною з коливанням температурного режиму погодою. Опади відмічалися переважно в другій половині місяця. В окремі дні першої декади та в кінці місяця відмічалися заморозки на висоті 2 см та місцями на поверхні ґрунту. Середня за місяць температура повітря становила $15,4^{\circ}$, що на $0,7^{\circ}$ нижче норми (табл. 2.1). 19-20 вересня відбувся перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}$ в бік зниження, закінчилось метеорологічне літо, що на 7 пізніше середніх багаторічних строків. Сума опадів за місяць склала 73,5 мм, більше місячної норми (193,4%).

Жовтень характеризувався контрастною з дефіцитом опадів погодою, виявився дещо холоднішим звичайного. Середньодобова температура склала $9,3^{\circ}$, що вище на $1,2^{\circ}$ середньо-багаторічної. Сума опадів за місяць становила 39,0 мм, які випали тільки в другій декаді місяця, що на 144,4 % більше.

Середньомісячна температура у листопаді становила $5,3^{\circ}$, що на 23 % перевищувала норму. Сума опадів за місяць була 51,0 мм, що на 16 мм більше норми. Підвищення температури повітря наприкінці листопада та в першій декаді грудня сприяло тимчасовому відновленню вегетації озимої пшениці. Повне припинення ростових процесів відмічали лише 12 грудня.

Подовження вегетації хоч і позитивно вплинуло на ріст рослин, проте коливання температурного режиму знижувало морозостійкість рослин.

Таблиця 2.1

Агromетeоролoгiчнi показники перiоду сiвби, сходiв, входу в зиму та вiдновлення вегетацiї пшеницi озимої, 2021 – 2022 р.

Показники	Місяці							
	Декада	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень
Середньодобова температура повітря, °С	I	16,9	10,5	8,1	3,9	1,5	0	-0,4
	II	18,3	9,3	2,9	1,9	-3,3	3,3	-0,7
	III	11,0	8,1	4,9	-6,1	-3,2	2,9	8,8
	місяць	15,4	9,3	5,3	-0,1	-1,7	2,1	2,6
Середньо-багаторічна		14,7	8,1	2,3	-2,3	-5,7	-4,5	0,5
Температура ґрунту на глибині 10см, °С	I	17,5	10,5	-1,0	-2,0	-3,0	-5,0	-1,0
	II	17,7	9,2	-2,5	-1,0	-8,5	-2,0	-2,0
	III	12,3	-1,5	-0,5	-5,0	-3,0	-1,0	-0,5
	місяць	15,8	-1,5	-2,5	-5,0	-8,5	-5,0	-2,0
Сума опадів, мм	I	0,5	0	19,0	21,0	2,0	4,0	9,5
	II	65,5	39,0	2,0	32,5	6,8	8,0	0,5
	III	7,5	0	30,0	26,5	3,7	0	1,0
	місяць	73,5	39,0	51,0	80,0	12,5	12,0	11,0
Середньо-багаторічна		38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0

В грудні переважала контрастна за температурним режимом та з достатньою кількістю опадів погода. Середня місячна температура повітря становила 0,1° морозу. Перехід середньодобової температури повітря через 0° в бік зниження відбувся 21 грудня і розпочалася метеорологічна зима, що на 2,5-3,5 тижні пізніше кліматичної норми. Сума опадів за місяць склала від 80 мм, що більше місячної норми, 190 %. Сніговий покрив на кінець місяця залягав висотою від 6 до 14 см.

В січні переважала тепла, з незначними опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила 1,7° морозу, що на 4,0° вище норми. Таким теплим січень буває один раз у 5-7 років. Сума опадів за місяць

склала 12,5 мм, що менше місячної норми, 39 %. На останній день місяця висота снігового покриву становила 1-5 см.

Лютий відмічався дуже теплою з значним дефіцитом опадів погодою. Середня місячна температура повітря становила 2,1° тепла, що в на 6,6° вище норми. Такий теплим лютий на території проведення досліджень буває один раз у 11-15 років, востаннє так тепло після 2010 р. було в 2016, 2020 та 2022 рр. На території області 6-7 лютого відбувся перехід середньодобової температури повітря через 0° в бік її підвищення, що на 3-3,5 тижні раніше середніх багаторічних строків, тобто розпочалася метеорологічна весна. Сума опадів за місяць склала 12,0 мм, що становить 39 % кліматичної норми.

Перезимівля пшениці озимої відбувалася за задовільних погодних умов. У період найбільших похолодань, мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння знижувалася до 7° морозу і була вище критичної температури вимерзання для рослин пшениці озимої. За розрахунками агрометеорологів критична температура вимерзання становила: для пшениці озимої середньої морозостійкості у фазі кущіння мінус 14-16°, для пшениці озимої у фазі сходів і 3-го листка – мінус 12-13°. для ячменю озимого – мінус 10-12°.

Березень 2022 р. характеризувався переважно контрастною з дефіцитом опадів погодою. Перші дві декади були прохолодними, третя декада виявилася теплою. Опади відмічали лише впродовж першої декади, решту періоду було сухо. Середня місячна температура повітря становила 2,6°, що два градуси вище норми. Сума опадів за місяць склала 11 мм, що менше кліматичної норми, 41 %.

Перехід середньодобової температури повітря через 5° в бік її підвищення відбувся 22 березня, а рослини пшениці озимої відновили весняну вегетацію, що в межах середніх багаторічних строків.

Отже, погодні умови від сівби до відновлення весняної вегетації пшениці озимої 2021-2022 рр. були переважно сприятливими. За помірного температурного режиму спостерігалось середнє за календарними строками відновлення вегетації навесні.

В квітні спостерігалась контрастна з коливанням температурного режиму та опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила 10,2 °, що на 2,3 ° вище норми табл. 2.2). Сума опадів за місяць становила 37,5 мм, що в межах норми, 104 %.

Травень характеризувався нестійкою з різким коливанням температурного режиму, прохолодною з опадами погодою. Середня за місяць температура повітря становила 15,3°, що в межах норми. Сума опадів за місяць склала 49,1 мм, що більше норми, 109 %.

Весна 2022 року виявилася дещо прохолодною. Середня температура за календарну весну становила 8,5 °, що в межах норми. За весняний період опадів випало більше кліматичної норми, 106,9 % або 98,4 мм.

В червні переважала дуже тепла з незначним дефіцитом опадів погода. Середня температура повітря становила 23,2°, що на 4,6° вище норми. Сума опадів склала 53,7 мм, що менше норми, 81 %.

Таблиця 2.2

Агromетeоролoгiчнi показники перiоду весняно-лiтньої вегетації пшениці озимої, 2022 р.

Показники	Місяці							Травень вересень
	Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	
Середньодобова температура повітря, °С	I	10,2	13,6	23,8	24,6	22,8	15,3	—
	II	7,2	14,5	23,1	20,9	24,1	15,7	—
	III	13,1	17,9	24,2	23,6	25,5	20,7	—
	місяць	10,2	15,3	23,7	23,0	24,1	17,2	20,7
Середньо-багаторічна		8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	17,6
Сума активних температур понад 10°С	I	77,7	136,0	238,0	246,0	228,0	153,0	—
	II	22,7	145,0	231,0	209,0	241,0	157,0	—
	III	115,2	196,9	242,0	259,6	280,5	207,0	—
	місяць	215,6	477,9	711,0	714,6	749,5	517,0	3170,0
Середньо-багаторічна		267,0	474,3	558,0	620,0	601,4	441,0	2694,7
Температура грунту на глибині 10см, °С	I	5,5	8,4	17,3	20,0	18,4	13,1	—
	II	5,2	10,4	18,2	17,5	18,2	11,2	—
	III	8,5	12,0	17,7	18,5	18,3	9,1	—
	місяць	6,4	10,3	17,7	18,7	18,3	11,1	15,2
Сума опадів, мм	I	8,0	0,5	28,0	0,2	22,5	12,0	—
	II	24,0	27,9	1,5	14,7	41,5	56,5	—
	III	5,5	21,5	24,2	1,0	0,0	13,2	—
	місяць	37,5	49,9	53,7	15,9	64,0	81,7	265,2
Середньо-багаторічна		36,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	269,0

Отже, погодні умови вегетаційного періоду 2022 рр. для пшениці озимої були сприятливими, з помірним наростанням температури повітря та достатніми запасами вологи в ґрунті у весняний та літній періоди.

В вересні 2022 р. переважала прохолодна дощова погода. Середня за місяць температура повітря становила 13,63°, що на 1,1° нижче норми (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Агromетeоролoгiчнi показники перiоду сiвби, сходiв, входу в зиму та вiдновлення вегетацiї пшеницi озимої, 2022 – 2023 р.

Показники	Місяці							
	Декада	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень
Середньодобова температура повітря, °С	I	13,9	12,7	5,4	-1,9	0,5	-3,1	3,4
	II	14,0	8,0	4,0	0,9	0,8	0,4	4,6
	III	12,8	10,6	1,9	2,4	-2,0	1,0	8,1
	місяць	13,6	10,4	3,8	0,5	-0,2	-0,6	5,4
Середньо-багаторічна		14,7	8,1	2,3	-2,3	-5,7	-4,5	0,5
Сума опадів, мм	I	11,0	8,0	2,0	19,0	3,0	5,0	0,2
	II	66,0	2,0	50,0	40,0	0,4	3,0	8,0
	III	16,0	12,0	22,0	18,0	1,0	18,0	18,0
	місяць	93,0	22,0	74,0	77,0	4,4	26,0	26,2
Середньо-багаторічна		38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0

3-4 вересня на території області відбувся перехід середньодобової температури повітря через +15° в бік зниження, закінчилось метеорологічне літо, що на два тижні раніше середніх багаторічних строків. Сума опадів за місяць склала 93 мм, що в 2,4 рази більше місячної норми. Таким дощовим вересень буває в центральних районах – один раз у 13-15 років.

Жовтень характеризувався переважно дефіцитом опадів, дощі здебільшого випадали на початку місяця та в першій половині третьої декади. Перша та третя декади жовтня були теплими, друга виявилась прохолодною.

Середня місячна температура повітря становила 10,4°C. 11 жовтня, відбувся перехід середньодобової температури повітря через +10°C в бік зниження, що в межах та на тиждень пізніше середніх багаторічних строків.

Сума опадів за місяць склала 22 мм, що менше норми на 5 мм.

Листопад характеризувався теплою з опадами та туманами погодою. В другій половині місяця в окремі дні місцями відмічалась ожеледь, налипання мокрого снігу. Середньомісячна температура повітря в листопаді становила 3,8 °С, що на півтора градуса вище норми. 6 листопада, і відбувся стійкий перехід середньодобової температури повітря через +5° в бік зниження. Сума опадів за місяць склала від 74 мм, що більше норми на 134 %.

В грудні переважала тепла з опадами погода. Дуже теплими були друга та третя декади. В найтепліші дні середні добові температури повітря за нормою відповідали показникам початку жовтня. Середня місячна температура повітря становила +0,5 °С, що на 1,8 °С вище норми. Максимальна температура повітря у найтепліший день 11 грудня підвищувалася до 12-13° тепла. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до 9-12° морозу. Поверхня ґрунту (снігу) охолоджувалась до 12-17° морозу. Сума опадів за місяць склала 77 мм, що більше місячної норми на 183 %.

В січні 2023 р. переважала тепла, з дефіцитом опадів погода. В окремі дні спостерігалися тумани і слабка ожеледь. Середньомісячна температура повітря становила 0,2° морозу, що на 5,5 є вище норми. Сума опадів за місяць склала 4,4 мм, що менше місячної норми на 86 %.

В лютому середня місячна температура повітря становила -0,6 °С, що на 3,9 градуси вище норми. 17-18 лютого відбувся стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0° в бік її підвищення, що на два тижні раніше середніх багаторічних строків, тобто розпочалася метеорологічна весна. Сума опадів за місяць склала 26 мм, що менше норми на 16 %.

Зима 2022-2023 рр. виявилась м'якою, теплою та безсніжною. Середня температура повітря за календарну зиму становила -0,5,+0,6°, що на 1-2,6° вище норми. Сума опадів за зимовий період склала 107,4 мм, що майже в межах норми. Перезимівля пшениці озимої відбувалася за задовільних

погодних умов. У період найбільших похолодань, мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння була вище критичної температури вимерзання для рослин пшениці озимої.

Березень характеризувався теплою погодою. В окремі дні спостерігалися тумани та штормовий вітер. Середня місячна температура повітря становила 5,4 °С, що на 4,9 °С є вище норми. Таким теплим березень буває один раз у 9-13 років. 8-9 березня відбувся перехід середньої добової температури повітря через 5° в бік її підвищення, що на три тижні раніше середніх багаторічних строків. Сума опадів за місяць склала 26,2 мм, що на 0,8 мм менше норми.

Отже, погодні умови від сівби до відновлення весняної вегетації пшениці озимої 2022-2023 рр. були переважно сприятливими. За помірного температурного режиму спостерігалось середнє за календарними строками відновлення вегетації навесні.

В квітні 2023 р. спостерігалась контрастна з коливанням температурного режиму, дощова погода. В окремі дні відмічалась гроза. Середньомісячна температура повітря становила 9,8 °С, що на 0,9 °С більше норми (табл. 2.4). 17 квітня відбувся стійкий перехід середньої добової температури повітря через +10°, що на 4-6 днів пізніше середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря у найтепліші дні досягала 19-20°. У найтепліші дні поверхня ґрунту нагрівалась до 33-47°. Сума опадів за місяць становила від 66 мм, що більше норми на 83 %. Таким дощовим квітень буває один раз у 10-16 років.

Травень характеризувався нестійкою погодою. Середня за місяць температура повітря становила 16,1 °С, що на 0,8 °С вище норми. Метеорологічне літо розпочалося 13-14 травня з переходом середньої добової температури повітря через +15° у бік підвищення, що в межах середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалася до 27-29°. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до 0-5° тепла. Сума опадів за місяць склала 16,5 мм, що в

2,7 разів менше норми.

Таблиця 2.4

Агromетeоролoгiчнi пoкaзники пeрiоду вiдновлeння вeгeтaцiї тa пoвнoї cтиглocтi рocлин пшeницi oзимoї, 2023 p.

Показники	Місяці				
	Декада	квітень	травень	червень	липень
Середньодобова температура повітря, °С	I	8,8	12,3	19,2	22,9
	II	9,9	17,0	20,6	21,9
	III	10,8	18,9	21,4	21,4
	місяць	9,8	16,1	20,4	22,1
Середньо-багаторічна		8,9	15,3	18,6	20
Сума опадів, мм	I	27,0	0,5	4,0	23,0
	II	33,0	1,0	2,0	1,0
	III	6,0	15,0	35,0	21,0
	місяць	66,0	16,5	41,0	45,0
Середньо-багаторічна		36,0	45,0	66,0	72,0

Весна 2023 року характеризувалася контрастною погодою, але в цілому виявилася в межах середніх багаторічних значень. Середня температура за календарну весну становила 10,4 °С, що в межах норми, в минулому році вона була 8,2-9,0. За весняний період опадів випало 109 мм, що в межах норми.

Червень характеризувався контрастною, з коливанням температурного режиму погодою. Середня за місяць температура повітря становила 20,4 °С, що на 1,8 °С більше кліматичної норми. Сума опадів за місяць склала 41,0 мм що на 25 мм менше норми.

В липні переважала контрастна погода. Перша та третя декади були нижчими норми на 1-2°, друга – в межах середніх багаторічних показників. Середня за місяць температура повітря становила 22,1 °С, що на 1,1 °С більше норми. Сума опадів за місяць склала 45 мм, що на 27 мм менше місячної норми. Відмічалось зниження відносної вологості повітря в денні години до 30 % і нижче.

Отже, погодні умови періоду проведення досліджень 2023 р. були сприятливими для отримання високих показників продуктивності пшениці озимої.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Методика наукових досліджень.

Дослідження з вивчення впливу систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу проводили в секторі землеробства Інституту сільського господарства Степу НААН протягом 2022-2023 рр. за двох факторною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В
Без добрив	Без біопрепарату
	Мікофренд, 1,5 л/т
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	Без біопрепарату
	Мікофренд, 1,5 л/т
Органо-мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	Без біопрепарату
	Мікофренд, 1,5 л/т

Пшениця озима сорту Оранта одеська посіяна з нормою висіву 5,0 млн./га, на фоні трьох систем удобрення: 1. Природна родючість ґрунту (без добрив); 2. Мінеральна система удобрення (добрива розраховані згідно системи удобрення); 3. Органо-мінеральна (мінеральні добрива за системою удобрення та побічна продукція попередника). Мінеральні добрива вносили перед сівбою. Ділянки з системами удобрення розщеплювалися на варіанти з використанням мікробних препаратів та без них. Насіння пшениці озимої обробляли мікробним препаратом Мікофренд (1,5 л/т). Посіви пшениці озимої підживлювали по мерзло-талому ґрунту азотними добривами (аміачна селітра) нормою 30 кг/га діючої речовини. Посіви пшениці озимої були оброблені ретардантом Гулівер (1 л/га), фунгіцидом Імпакт Т (0,5 л/га) з додаванням мінеральних добрив карбаміду (5 кг/га ф. в.) та сульфату магнію

(2,5 кг/га ф. в.). Проводили обробку посівів пшениці озимої гербіцидом Голд Стар Експерт (35 г/га) з додаванням ПАР Тандем (0,2 л/га), мікроелементами Авангард РК (1,0 л/га) та мінеральних добрив карбамід (5 кг/га ф. в.) і сульфат магнію (2,5 кг/га ф. в.). Парова площа під пшеницю озиму утримується в чистому від бур'янів стані за допомогою механічних обробітків ґрунту. Дослідження проводили згідно методики польової справи.

Метод досліджень. Основним методом проведення досліджень є польові та лабораторно-польові досліді. Для наукового обґрунтування мети і реалізації поставлених задач, узагальнення результатів експериментальної роботи використовується метод гіпотез – вибір напрямку досліджень, визначення актуальності роботи, розробка схем дослідів; діалектичний метод – спостереження за розвитком культурних рослин і процесами формування урожайності; метод синтезу – узагальнення результатів досліджень, формування висновків; метод аналізу – визначення адаптивності досліджуваних об'єктів до умов вирощування; метод індукції – здійснення висновків на основі виявлення кращих варіантів; метод математичної статистики – визначення суттєвості факторів, точності дослідів.

Програмою досліджень передбачається: дослідити вплив систем удобрення та біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу.

Завдання:

- встановити вплив систем удобрення на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу;
- дослідити вплив використання для інокуляції біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу;
- провести аналіз впливу систем удобрення та біопрепарату на зміну продуктивності пшениці озимої.

Статистичний, та економічний аналіз результатів досліджень.

Загальна кількість варіантів – 6, загальна кількість ділянок – 18.

Загальна площа досліді – 0,1 га.

Перелік обліків та спостережень:

1 Визначення кущення проводиться у 6 варіантах.

2 Облік урожаю проводиться суцільним методом у 6 варіантах, загальна кількість ділянок – 18.

3 Визначення якості зерна – вміст білка, клейковини, якість клейковини – відбір проводиться у 6 варіантах, загальна кількість проб – 12.

Методика проведення досліджень

1. Визначення кущення (коефіцієнт та інтенсивність кушіння).

Визначення кушіння рослин у варіантах проводиться:

восени, після припинення вегетації з одночасним визначенням:

а) розвитку вегетативної маси;

б) розвитку кореневої системи;

в) глибини залягання вузла кущення;

весною перед виходом в трубку.

Для цього на ділянках в двох несуміжних повтореннях виділяються три фіксовані майданчики загальною площею 1 м² і підраховується число рослин і число стебел.

2. Облік урожаю проводиться суцільним методом, поділянково, шляхом прямого обмолоту комбайном «Сампо 2010». Перерахунок урожайності ведеться на 14 % вологість зерна і 100 % чистоту.

3. Визначення якості зерна проводиться у сертифікованій вимірювальній лабораторії, а саме, вміст білка; вміст клейковини; якість клейковини відповідно до діючого ДСТУ.

Сорт пшениці озимої Оранта одеська У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2017 року.

Різновид Еритроспермум. Вегетаційний період: 285-287 днів.

Озима м'яка пшениця універсального типу для вирощування на високих і середніх агрофонах. Сорт виведений Селекційно-генетичним інститутом "Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення". Скоростиглий, середньорослий, високостійкий до вилягання, осипання,

проростання на пні. Морозо-, зимостійкість підвищена, із здатністю відносно прискореного проходження процесу загартування рослин в осінній та зимовий періоди. Стійкий до бурої іржі в польових умовах. Має крупний, добре озернений колос і високу продуктивну кущистість.

Тип вирощування – універсальний. Маса 1000 зерен – 43,1-45,2 г. Висота рослин – 96-99 см. Вміст білка – 12,8-13,8 %. Клейковина – 29-33 %.

Норма висіву – 4,5-5,5 млн. схожих насінин на гектар. Урожайність – 8,4-11,9 т/га.

Вирізняється високим генетичним потенціалом урожайності та якості зерна, що найбільш повно реалізується при вирощуванні за інтенсивною технологією. В агротехнічних дослідках сорт показав високу позитивну реакцію на внесення високих доз азотних добрив ($K=9,8-12,8$).

Сорт має відносно короткий період яровизації (20-25 днів), що негативно проявляється у зниженні морозо-, зимостійкості при надранніх строках сівби (перша половина вересня). З іншої сторони, невелика потреба в яровизації та здатність сорту до інтенсивного росту і розвитку рослин при понижених позитивних температурах осіннього і ранньозимового періоду забезпечують придатність сорту до пізніх строків сівби (жовтень-листопад).

Рекомендований для вирощування в Степу, Лісостепу та Поліссі.

3.2. Вплив систем удобрення та біопрепарату на показники весняного кущення рослин пшениці озимої.

В сучасному агровиробництві з метою оптимізації живлення рослин все частіше застосовують біопрепарати, які здатні в невеликих нормах суттєво вплинути на врожайність сільськогосподарських культур.

В наших дослідженнях вивчали дію препарату та систем удобрення на показники весняного кущення рослин пшениці озимої. За роки проведення досліджень встановлено, що на густоту стояння рослин впливають і використані системи удобрення і біопрепарат. Згідно науково-обґрунтованих рекомендацій для зони степу по парових попередниках, норму висіву насіння

пшениці озимої було налаштовано на 500 шт./м². В період, від сівби до визначення весняного кушення на густоту стояння рослин впливало ряд негативних факторів, дія яких позначилася у варіанті без добрив та без біопрепарату, що призвело до отримання найнижчої густоти стояння рослин, яка була на рівні 370 шт./м². У вказаному варіанті була найменша кількість стебел (665 шт./м²) та найнижчий коефіцієнт кушення (1,8) (табл. 3.2). Це вказує на те, що на природному фоні не варто розраховувати на високу продуктивність пшениці озимої.

Таблиця 3.2

Показники весняного кушення рослин пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2022-2023 рр.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Густота рослин, шт./м ²	Кількість стебел, шт./м ²	Коефіцієнт кушення
Без добрив	-	370	665	1,8
	+	455	865	1,9
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	475	1426	3,0
	+	488	1563	3,2
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	495	1634	3,3
	+	495	1683	3,4

Використання біопрепарату у варіанті без добрив сприяло збереженню рослин на 85 шт./м² та 200 шт./м² було більше стебел а коефіцієнт кушення становив 1,9. За мінеральної системи удобрення густота рослин становила 475 шт./м², кількість стебел – 1426 шт./м² з коефіцієнтом кушення 3,0. Використання біопрепарату за мінеральної системи удобрення сприяло дещо збільшити кількість рослин пшениці озимої, отримати більшу кількість стебел – 1563 шт./м², та коефіцієнт кушення на 0,2 порівняно до варіанту без

біопрепарату. Вирощування пшениці озимої за органо-мінеральної системи удобрення без біопрепарату та з інокуляцією сприяло формуванню густоти стояння рослин пшениці озимої на рівні 450 шт./м², кількість стебел коливалася від 1634 до 1683 а коефіцієнт кушення становив 3,3 та 3,4.

Отже, встановлена залежність густоти рослин пшениці озимої, кількості стебел та коефіцієнту кушення від систем удобрення та біопрепарату. Встановлено, що використання біопрепарату сприяло отриманню прибавок за вегетативним розвитком рослин пшениці озимої за всіх систем удобрення. Вирощування пшениці озимої за органо-мінеральної системи удобрення з використанням біопрепарату сприяло найбільшій виживаності рослин від сівби до весняного відновлення вегетації, сформувати найбільшу кількість стебел 1683 шт./м², та отримати максимальний показник коефіцієнту кушення 3,4.

3.3. Структура врожаю пшениці озимої залежно від систем удобрення та біопрепарату.

Досить важливим технологічним показником, який входить до структури врожаю пшениці озимої є маса 1000 зерен.

Нами було визначено вплив систем удобрення та біопрепарату на формування ваги 1000 насінин пшениці озимої. В середньому за дворічними даними встановлено, що використання систем удобрення, біопрепарату та їх поєднання мали позитивний вплив на масу 1000 насінин пшениці озимої.

Вирощування пшениці озимої на фоні без добрив за умов використання мікробного препарату сприяло збільшенню маси 1000 насінин на 3,17 г або на 7,4 % (табл. 3.3). За мінеральної системи удобрення використання біопрепарату сприяло збільшенню маси 1000 насінин на 0,27 г або на 0,6 %, а за органо-мінеральної системи удобрення, дія біопрепарату становила 0,18 г або 0,3 %. Таким чином, дослідження вказують на те, що вплив біопрепарату на показник маси 1000 насінин був більшим чим бідніший фон живлення на якому вирощували пшеницю озиму.

Таблиця 3.3

Маса 1000 зерен пшениці озимої сорту Оранта залежно від систем
удобрення та біопрепарату (2022-2023 рр.)

Система удобрення, фактор А	Біо- препарат, фактор В	Маса 1000 зерен, г	Різниця за системами удобрення		Різниця за біопрепаратом	
			г	%	г	%
Без добрив	-	42,7	—	—	—	—
	+	45,9	—	—	3,17	7,4
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	47,5	4,80	11,2	—	—
	+	47,8	1,89	4,1	0,27	0,6
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	51,5	8,72	20,4	—	—
	+	51,6	5,73	12,5	0,18	0,3

Досліджуючи системи удобрення встановлено, що за мінеральної системи удобрення показник маси 1000 зерен пшениці озимої був на 4,80 г більше ніж у варіанті без добрив а за органо-мінеральної – на 8,72 г.

Використання біопрепарату з мінеральною системою удобрення сприяло збільшенню маси 1000 насінин пшениці озимої на 1,89 г а застосування мікробіологічного препарату у поєднанні з внесенням органо-мінеральних добрив сприяло отриманню прибавки відносно неудобреного фону на рівні 5,73 г або 12,5 %.

Найбільше значення показника маси 1000 зерен пшениці озимої формувався за органо-мінеральної системи удобрення і залежно від використання біопрепарату був майже на одному рівні 51,5 та 51,6 г.

Отже, встановлено, що використання біопрепарату сприяло значному збільшенню маси 1000 насінин пшениці озимої у варіанті без добрив з різницею до варіанту без біопрепарату 3,17 г або 7,4 %. Найбільшою маса

1000 зерен була за органо-мінеральної системи удобрення і становила 51,5 та 51,6 г.

Проведення біохімічного аналізу зерна пшениці озимої, урожаю 2022 року, вказує на необхідність внесення добрив та використання побічної продукції попередника і біопрепарату для отримання зерна високого класу (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Біохімічний аналіз та якісні показники зерна пшениці озимої сорту
Оронта залежно від систем удобрення та біопрепарату (2022 р.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Волога, %	Натура зерна, г/л	Клейкови на, %	Білок, %	ВДК	Клас зерна
Без добрив	-	12,4	800	3,64	9,1	84,5	IV
	+	12,8	802	3,91	8,5	86,5	IV
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	13,4	760	5,47	13,5	83,5	II
	+	13,2	774	6,17	14,2	78,5	II
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	12,8	757	6,12	14,9	78,5	II
	+	11,7	769	6,24	14,4	82,5	II

Найнижчий в досліді (4 клас) за якістю урожай пшениці озимої отримали у варіанті без добрив і навіть інокуляція насіння біопрепаратом не впливала на класність продукції. Без внесення добрив та з використанням біопрепарату на фоні природної родючості ґрунту був найнижчий вміст білку (9,1 та 8,5 %), що значною мірою вплинуло на якість отриманого зерна. Внесення мінеральних добрив забезпечувало 13,5 білка а використання на цьому фоні біопрепарату , органіки побічної продукції та поєднання органо-мінеральної системи удобрення з мікробним препаратом, сприяло підвищити вміст білка до діапазону від 14,2 до 14,9.

Отже, для отримання високого врожаю з II класом зерна потрібно використовувати мінеральне живлення, органо-мінеральну систему удобрення та, для більшого ефекту – використовувати біопрепарат.

Проведення біохімічного аналізу зерна пшениці озимої в 2023 році вказує на низьку якість отриманої продукції. Внесення високих доз мінеральних добрив та використання в якості органіки побічну продукцію парозаймаючої культури не впливало на отримання якісних показників пшениці озимої вище IV класу (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Біохімічний аналіз та якісні показники зерна пшениці озимої сорту
Оронта залежно від систем удобрення та біопрепарату (2023 р.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Волога, %	Натура зерна, г/л	Клейковина, %	Білок, %	ВДК	Клас зерна
Без добрив	-	10,6	779	19,0	9,9	90,0	IV
	+	10,5	779	17,5	9,5	92,0	IV
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	10,5	774	21,7	10,3	92,0	IV
	+	10,2	790	26,0	10,7	90,0	IV
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	10,4	788	21,6	10,3	97,0	IV
	+	9,7	786	22,1	10,5	90,0	IV

Разом із вмістом білка отримали і низький вміст клейковини в більшості варіантах досліджень. Слід відмітити що середній вміст сирої клейковини був у варіантах мінеральної системи удобрення (21,7 %) та органо-мінеральної з біопрепаратом (22,1 %). Більше середнього показника (за ДСТУ) формувалося в зерні пшениці озимої за мінеральної системи удобрення з використанням мікробного препарату, що становило 26,0 %.

Дощова погода, яка змінювалася на спекотну в період від початку наливи до досягання зерна призвела до отримання низького вмісту білка, який коливався від 9,5 % у варіантах без добрив до 10,7 % за мінеральної системи удобрення, що було нижче гранично допустимих вимог ДСТУ. Проте, натура зерна, яку отримали в умовах 2023 року була на рівні I класу зерна і коливалася в діапазоні від 774 до 790 г/л.

За даними збиральної вологості встановлено, що зерно пшениці озимої було менше зберігальної вологості, яка коливалася в тісних межах від 9,7 до 10,6 %. Якість клейковини за одиницями приладу ВДК також було в межах допустимих норм для отримання високого класу зерна пшениці озимої і становило від 90 до 97.

Отже, за дворічними даними встановлено, що структура врожаю пшениці озимої залежала від систем удобрення та біопрепарату. Використання біопрепарату сприяло значному збільшенню маси 1000 насінин пшениці озимої у варіанті без добрив з різницею до варіанту без біопрепарату 3,17 г. Найбільшою маса 1000 зерен була за органо-мінеральної системи удобрення і становила 51,5 та 51,6 г.

Біохімічні показники зерна пшениці озимої залежали від погодних умов, які в 2022 році сприяли отриманню якості пшениці II класу а в 2023 році – IV класу не залежно від факторів що досліджували. За сприятливих погодних умов в період вирощування пшениці озимої мінеральна та органо-мінеральна система удобрення та її поєднання з біопрепаратом підвищує показники якості пшениці озимої.

3.4. Вплив систем удобрення та біопрепарату на урожайність пшениці озимої.

Погодні умови у роки проведення досліджень були достатньо сприятливими для отримання високих показників урожайності та продуктивності пшениці озимої.

Вивчення живлення рослин для підвищення продуктивності пшениці

озимої є актуальним питанням сьогодення.

Використання мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення та їх поєднання з використанням біопрепарату 2022 р. сприяло суттєвому зростанню виходу продукції з одиниці площі при вирощуванні пшениці: використання біопрепарату забезпечувало істотне підвищення урожайності пшениці озимої за усіх досліджуваних систем удобрення (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2022 р.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Урожайність, т/га	Різниця за фактором А		Різниця за фактором В	
			т/га	%	т/га	%
Без добрив	-	7,88	—	—	—	—
	+	8,26	—	—	0,38	4,8
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	8,18	0,30	3,8	—	—
	+	8,65	0,39	4,8	0,47	5,8
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	8,92	1,04	13,2	—	—
	+	9,45	1,19	14,4	0,53	5,9
НІР ₀₅ A=0,10; B=0,08; AB=0,13						

Встановлено суттєве зростання урожайності пшениці озимої за мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення та при їх поєднанні з мікробним препаратом в умовах 2022 р.

Аналізуючи середні показники урожайності пшениці озимої встановлено, що найвищою вона була за органо-мінеральної системи удобрення при використанні біопрепарату і становила 9,45 т/га.

Застосування біопрепарату сприяло отриманню достовірної прибавки врожаю пшениці озимої у варіанті без добрив на рівні 0,38 т/га, з

мінеральними добривами – на рівні 0,47 т/га та з мінеральними добривами і побічною продукцією попередника - на рівні 0,53 т/га.

Аналізуючи урожайність пшениці озимої, яку отримали в умовах 2023 року встановлено, що використання біопрепарату за різних систем удобрення сприяло отриманню істотних приростів врожаю.

Вирощування пшеницю озиму без добрив отримали найнижчу урожайність, яка становила 7,04 т/га, при цьому використання мікробного препарату сприяло отриманню приросту врожаю 0,20 т/га або 2,8 % (табл. 3.7). За мінеральної системи удобрення прирост за рахунок інокуляції насіння пшениці озимої була на рівні 0,42 т/га або 5,1 % а за органо-мінеральної – 0,52 т/га або 5,8 %. Дані досліджень 2023 р. дозволяють відмітити таку закономірність, чим вища поживність ґрунту, тим дія біопрепарату більша.

Таблиця 3.7

Урожайність пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2023 р.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Урожайність, т/га	Різниця за фактором А		Різниця за фактором В	
			т/га	%	т/га	%
Без добрив	-	7,04	-	-	-	-
	+	7,24	-	-	0,20	2,8
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	8,94	1,90	27,0	-	-
	+	9,40	2,16	29,9	0,45	5,1
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	9,09	2,05	29,1	-	-
	+	9,61	2,38	32,9	0,52	5,8
НІР ₀₅ А=0,09; В=0,08; АВ=0,13						

За фактором системи удобрення встановлено, що внесення лише

мінеральних добрив сприяло отримати істотну прибавку на рівні 1,90 т/га або 27,0 %. Внесення мінеральних добрив у поєднанні з передпосівною обробкою насіння пшениці озимої Мікофрендом забезпечувало достовірність прибавки врожаю, яка становила 2,16 т/га або 29,9 %. За умов використання мінеральних добрив з поживними рештками парозаймаючої культури було встановлено суттєву прибавку врожаю на рівні 2,05 т/га або 29,1 %. У варіанті з використанням вказаної органо-мінеральної системи удобрення та біологічно активного препарату також було отримано істотне збільшення врожаю пшениці озимої а різниця до варіанту без добрив але з використанням біопрепарату була на рівні 2,38 т/га або 32,9 %.

Вища урожайність пшениці озимої формувалася у варіанті органо-мінеральної системи удобрення з застосуванням біопрепарату і становила 9,61 т/га.

Результати проведених досліджень свідчать, що в середньому за 2022-2023 рр. Використання мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення та їх поєднання з застосуванням для обробки насіння біопрепарату сприяло суттєвому зростанню виходу продукції з одиниці площі при вирощуванні пшениці: використання біопрепарату забезпечувало істотне підвищення урожайності пшениці озимої за усіх досліджуваних систем удобрення, за винятком варіанту без добрив. Збільшення рівня врожаю за мінеральної системи удобрення від використання біопрепарату 0,46 т/га або 5,4 % а за органо-мінеральної системи удобрення – 0,52 т/га або 5,8 % (табл. 3.8).

За умов використання біопрепарату, як за роками досліджень окремо, так і за середніми показниками, простежується закономірність, що чим більше насичений фон мінеральними та органічними добривами, тим сильніший вплив біопрепарату на урожайність пшениці озимої.

Встановлено суттєве зростання урожайності пшениці озимої за мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення з достовірними прибавками врожаю до варіанту без добрив, при цьому приріст врожаю був 1,10 т/га або 14,8 % та 1,55 т/га або 20,7 % відповідно.

У варіанті з поєднанням інокуляції насіння з використанням мінеральної системи удобрення встановлено, що рівень врожайності був більшим, відносно варіанту без добрив на 1,28 т/га або 16,5 % а за органо-мінеральної прибавка становила в середньому 1,78 т/га або 23,0 %.

Таблиця 3.8

Урожайність пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2022-2023 рр.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Урожайність, т/га	Різниця за фактором А		Різниця за фактором В	
			т/га	%	т/га	%
Без добрив	-	7,46	—	—	—	—
	+	7,75	—	—	0,29	3,8
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	8,56	1,10	14,8	—	—
	+	9,02	1,28	16,5	0,46	5,4
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.	-	9,01	1,55	20,7	—	—
	+	9,53	1,78	23,0	0,52	5,8
НІР ₀₅	Фактор А	0,37	—	—	—	—
	Фактор В	0,30	—	—	—	—
	АВ	0,52	—	—	—	—

Аналізуючи середні показники урожайності пшениці озимої встановлено, що найвищою вона була за органо-мінеральної системи удобрення з використанням біопрепарату і становила 9,53 т/га.

Отже, в середньому за роки досліджень встановлено, що використання біопрепарату забезпечувало істотні прибавки врожаю за всіх досліджуваних систем удобрення. Найбільшою прибавка врожаю за рахунок мікробного препарату була за органо-мінеральної системи удобрення і становила 0,52 т/га. Встановлено, що ефективність біопрепарату зростала відносно

насичення системи удобрення поживними речовинами. Використання мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення та їх поєднання з біологічно активним препаратом сприяло отриманню достовірних приростів врожаю на рівні 1,28 та 1,78 т/га відповідно. Вищу урожайність пшениці озимої було отримано за умов використання біопрепарату Мікофренд на фоні органо-мінеральної системи удобрення, яка становила 9,53 т/га.

3.5 Вплив систем удобрення та біопрепарату на показники продуктивності пшениці озимої.

Аналіз показників продуктивності підтверджує доцільність використання біопрепаратів та систем удобрення (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Продуктивність пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2022 р.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Зернові одиниці, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га
Без добрив		8,67	11,11	0,94
	-	9,09	11,65	0,99
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀		9,00	11,53	0,98
	-	9,52	12,20	1,04
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.		9,81	12,58	1,07
	-	10,40	13,32	1,13

Результати досліджень вказують, що вирощання біопрепарату сприяло збільшенню виходу зернових та кормових одиниць і перетравного протеїну за усіх систем удобрення. Впровадження мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення також сприяє зростанню продуктивності пшениці озимої.

Найбільші показники за зерновими одиницями (10,40 т/га), кормовими одиницями (13,32 т/га) та перетравним протеїном (1,13 т/га) отримали за умов вирощування пшениці озимої на фоні органо-мінеральної системи удобрення з інокуляцією насіння біопрепаратом.

Вирощування пшениці озимої в умовах 2022 року та в умовах 2023 року з використання біопрепарату за різних систем удобрення сприяло отриманню високих показників продуктивності пшениці озимої але в умовах 2022 року вищі показники були у варіантах без використання добрив а в умовах 2023 року варіанти без добрив мали нижчі показники продуктивності а для фактору удобрення склалися умови для формування вищих значень продуктивності за мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення та їх поєднання з біопрепаратами.

За результатами проведення досліджень в умовах 2023 року встановлено, що на ділянках без добрив дія препарату була найнижчою, при цьому прибавка за зерновими, кормовими одиницями та перетравним протеїном становила 0,22, 0,28 та 0,03 т/га (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Продуктивність пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2023 р.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Зернові одиниці, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га
Без добрив		7,74	9,93	0,84
	-	7,96	10,21	0,87
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀		9,83	12,61	1,07
	-	10,34	13,25	1,13
Органо- мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.		10,00	12,82	1,09
	-	10,57	13,55	1,15

Найбільші прибавки від інокуляції насіння біопрепаратом за зерновими

та кормовими одиницями пшениці озимої були на фоні органо-мінеральної системи удобрення і становили 0,57 та 0,73 т/га відповідно. За вмістом перетравного протеїну встановлено, що різниці між органо-мінеральною системою удобрення від застосування біопрепарату була на одному рівні і становила 0,06 т/га.

Вищими показники продуктивності пшениці озимої за умов вирощування, які склалися у 2023 році відмічено варіант з використання біоінокулянту на фоні органо-мінеральної системи удобрення, при цьому збір зернових одиниць становив 10,57 т/га, кормових одиниць 13,55 т/га а перетравного протеїну – 1,15 т/га.

В середньому за роками досліджень встановлено, що більші збори зернових одиниць, кормових одиниць та перетравного протеїну, при вирощуванні пшениці озимої сорту Оранта одеська отримали за органо-мінеральної системи удобрення з використанням біопрепарату, які становили 10,48 т/га, 13,44 т/га та 1,14 т/га відповідно (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Продуктивність пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату (2022-2023 рр.)

Система удобрення, фактор А	Біопрепарат, фактор В	Зернові одиниці, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га
Без добрив		8,21	10,52	0,89
	-	8,53	10,93	0,93
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀		9,42	12,07	1,03
	-	9,93	12,73	1,08
Органо-мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ +П.П.		9,91	12,70	1,08
	-	10,48	13,44	1,14

Встановлено, що використання біопрепарату у варіанті без добрив сприяло зростанню показників продуктивності, а саме, прибавка за

зерновими одиницями становила 0,32 т/га, за кормовими одиницями – 0,41 т/га, за виходом перетравного протеїну – 0,04 т/га. За мінеральної системи удобрення дія біопрепарату була позитивною забезпечуючи прибавку за зерновими одиницями на рівні 0,51 т/га, за кормовими одиницями – 0,66 т/га та за показником виходу перетравного протеїну – 0,05 т/га. Найбільші прибавки за продуктивністю основної та побічної продукції пшениці озимої від застосування біоінокулянта встановлено за орґано-мінеральної системи удобрення при цьому приріст виходу зернових одиниць становив 0,57 т/га, кормових одиниць – 0,74 т/га, перетравного протеїну – 0,06 т/га.

Отже, продуктивність пшениці озимої залежить від системи удобрення та біопрепарату. Більші збори зернових одиниць 10,48 т/га, кормових одиниць 13,44 т/га та перетравного протеїну 1,14 т/га встановлено за орґано-мінеральної системи удобрення з використанням біопрепарату. Застосування передпосівної інокуляції зерна пшениці озимої сприяло збільшенню продуктивності культури, за її вирощування на фоні без добрив та за умов використання мінеральної або орґано-мінеральної системи удобрення. Максимальна дія біологічно активного препарату була за орґано-мінеральної системи удобрення збільшуючи вихід зернових одиниць на 0,57 т/га (5,8 %), кормових одиниць на 0,74 т/га (5,8 %) та перетравного протеїну на 0,06 т/га (5,6 %).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Економічне обґрунтування вирощування пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату.

Ефективність виробництва-це узагальнююча економічна категорія, яка відображає результативність застосованих технологій вирощування.

Ефективність застосованих технологічних елементів підтверджується збільшенням основного показника економічної ефективності.

Підвищені матеріальні та технологічні витрати, що використовуються при вирощуванні пшениці озимої, призводять до збільшення собівартості продукції та зниження рентабельності. Тому необхідно шукати найбільш економічно ефективні технологічні фактори.

Впровадження інтенсивних технологій при вирощуванні пшениці озимої з економічної точки зору має вагомое науко-практичне значення, оскільки оптимізує і зменшує витрати на одиницю одержаної продукції та сприяє отриманню максимального рівня врожаю культури. Тому важливо для конкретних умов кожного господарства проводити обрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої з обґрунтуванням підбору найкращих елементів технології.

При встановленні економічної ефективності вирощування пшениці озимої, залежно від систем удобрення та біопрепарату визначали виробничі витрати з 1 га, умовно-чистий дохід, вартість вирощеної продукції та рентабельності.

Обрахування економічних показників, проводили на основі складеної технологічних карт вирощування пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів (додаток 3).

Розрахунки витрат на вирощування проводили відповідно до тарифних розцінок, які були встановлені в ІСГС НААН. Ціни на вирощену продукцію були взяті за жовтень 2023 р.

За умов вирощування пшениці озимої сорту Оранта одеська

встановлено, що на показники економічної ефективності впливало, як внесення добрив так і використання біопрепарату.

Результати визначення виробничих витрат показують що використання різних систем удобрення призводило до їх збільшення. Так, у варіанті без добрив показник був на рівні 16675 грн/га, за мінеральної системи удобрення – 34058 грн/га а за органо-мінеральної – 25537 грн/га (табл.41). Використання біопрепарату також збільшувало витрати, це пояснюється додатковими затратами на збирання і перевезення отриманого за рахунок цього фактору врожаю і затратами на самий препарат.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Оранта одеська залежно від систем удобрення та біопрепарату

Система удобрення	Біо-препарат	Урожай-ність зерна, т/га	Витрати, грн/га	Вартість вирощеної продукції, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Без добрив	-	7,46	16675	32078	15403	92,4
	+	7,75	17429	33325	15896	91,2
Мінеральна N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	-	8,56	34058	42800	8742	25,7
	+	9,03	34877	46956	12079	34,6
Органо-мінеральна N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ ⁺ П.П.	-	9,01	25537	46852	21315	83,5
	+	9,53	26384	49556	23172	87,8

За рахунок отримання більшої врожайності, отримано найбільшу вартість вирощеної продукції у варіанті органо-мінеральної системи удобрення, яка становила 49556 грн/га.

Збільшення витрат на придбання мінеральних добрив призводило до

зниження умовно-чистого прибутку за мінеральної системи удобрення, який був най нижчий у нашому досліді і становив 8742 грн/га. Використання мікробного препарату сприяло збільшенню умовно-чистого прибутку, а прибавки за рахунок вказаного фактору становили у варіанті без добрив 466 грн/га, за мінеральної системи удобрення – 3337 грн/га, за органо-мінеральної – 1857 грн/га.

В зв'язку з високими цінами на мінеральні добрива, збільшувалися і виробничі витрати на вирощування пшениці озимої, що впливало на рівень рентабельності. Найбільший рівень рентабельності був за вирощування пшениці озимої без добрив і становив 92,4 %, але, цей варіант забезпечував найвищий показник лише рентабельності, при цьому була найнижча вартість вирощеної продукції (32078 грн/га), яка залежала напряму від рівня врожайності.

Отже, за умов вирощування пшениці озимої сорту Оранта одеська встановлено, що використання органо-мінеральної системи удобрення з біопрепаратом сприяло отриманню найвищих економічних показників, які за вартістю вирощеної продукції становили 49556 грн/га, за умовно-чистим прибутком – 23172 грн/га з рівнем рентабельності – 87,8 %.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Охорона праці на підприємствах агропромислового комплексу.

Комплексне управління охороною праці з боку держави, власника, громадських органів і працівників забезпечить підвищення ефективності цієї діяльності .

Загальне управління охороною праці здійснюється на чотирьох рівнях: державному, регіональному, галузевому, на підприємстві .

Законом України “Про охорону праці “ визначено досить чітку систему органів державного управління і нагляду за охороною праці, що забезпечує виконання державою належної ролі у вирішенні завдань охорони праці як у державному секторі економіки, так і у приватному за умов створення великої кількості суб’єктів підприємницької діяльності з різними формами власності внаслідок процесів роздержавлення та приватизації.

На виконання вимог Закону в Україні було створено спеціальний центральний орган виконавчої влади з функціями комплексного управління охороною праці на державному рівні, з одного боку, і державного нагляду за охороною праці, з другого боку. Державний нагляд – діяльність структурних підрозділів і посадових осіб органів державного нагляду, що спрямована на забезпечення виконання органами виконавчої влади і самоврядування, суб’єктами господарювання і працівниками вимог законів та інших нормативно - правових актів, які регулюють питання промислової безпеки і безпеки праці в процесі трудової діяльності та дотримання трудових прав працівників з питань охорони праці. Він одержав назву *Державного комітету України по нагляду за охороною праці*. Комітет створено на базі Держгіртехнагляду України із залученням значної кількості кваліфікованих кадрів технічної інспекції праці. На даній час комітет перейменовано в Державний департамент промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду (Держпромгірнагляд) МНС України. Діє він на підставі відповідного положення, забезпечуючи виконання загально-організаційних робіт щодо

реалізації державної політики в галузі охорони праці, розробку за участю міністерств, відомств, об'єднань підприємств і профспілок національної програми поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади у відповідних напрямках тощо. Законом визначено, що рішення Держпромгірнагляду з питань, що належить до його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності.

З метою створення необхідних передумов для прийняття ефективних управлінських рішень на різних рівнях зазначеної системи державного управління в складі Держпромгірнагляду діють Національний науково-дослідний інститут охорони праці, Науково-інформаційний і навчальний центр охорони праці, видавництво “Основа”, що започаткувало друкування нормативно-правових актів, навчальної та іншої літератури, навчальних посібників з охорони праці, з 1994 року видається журнал “Охорона праці”. Створюються комп'ютерні мережі, опрацьовуються і впроваджуються автоматизовані інформаційні системи з ряду найважливіших напрямів охорони праці [46].

Важливою передумовою належної організації роботи з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища є створення на всіх рівнях відповідних служб охорони праці та їх укомплектування кваліфікованими спеціалістами. Створені служби охорони праці в апараті міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, об'єднань підприємств, обласних, міських, районних державних адміністрацій для забезпечення координації і вдосконалення всієї профілактичної роботи в даному напрямі, проведення відомчого чи регіонального контролю за дотриманням законодавства про охорону праці на відповідних підприємствах, в установах і організаціях.

5.2. Охорона довкілля при застосування агрохімікатів.

Ґрунт є основним багатством нашої країни, родючий потенціал за сучасними уявленнями визначається накопиченою в ньому енергією. Її вміст становлять органічні речовини, біота та різні поживні елементи. Ґрунтова енергоємність – це синтезований показник, який характеризує родючість, про яку необхідно постійно дбати шляхом поповнення за рахунок використання органічних і мінеральних добрив, попереджувати процеси ерозії, нормуванням навантаженнями різними за інтенсивністю рослинами та ін.

Відомо, що на АПВ істотно впливають забруднювачі навколишнього середовища: промислові організації, різні електростанції, викиди транспортних засобів та інші об'єкти. В той же час саме сільське господарство є також забруднювачем довколишнього середовища. Недбайливе використання ресурсів земельного фонду у поєднанні з інтенсивними технологіями вирощування рослин зумовлюють значні втрати ґрунту від ерозії. При цьому знижується якість ґрунтів та відбуваються такі негативні явища, як зростання площі ярів, заболочування водоймищ, забруднення повітря, знищення лісових насаджень. Технологія вирощування сільськогосподарських культур передбачає використання мінеральних добрив і засобів захисту рослин від зовнішніх негативних організмів, за допомогою яких можна отримувати високі врожаї.. В той же час агрохімічні сполуки є загрозою для навколишнього середовища – певна кількість небезпечних для живих організмів речовин може засвоюватись рослинами і далі по ланцюгах живлення заходити в організм людини; хімікати, потрапляючи у ґрунтове середовище, впливають також на ґрунтову біосферу, та можуть вступати в реакції з хімічними речовинами ґрунту і взаємодіяти з ґрунтовим вбирним комплексом і ґрунтовим розчином; вказані взаємодії та реакції не завжди є корисними як для ґрунту, так і для рослин, які людина вирощує для задоволення своїх потреб.

Агрохімікати, що вносяться на поля, можуть мігрувати з продуктами ерозії у водойми і викликати їх зараження. Хімічні засоби захисту рослин

знищують не тільки шкідливі організми, а й корисні. Хоча науковці аграрного напрямку в процесі пошуку альтернативи мінеральним добривам а також а заходам захисту рослин від шкідливих організмів, агрохімікати ще надовго будуть дійовим засобом зростання продуктивності посівів. Тому шкоду від використання мінерального живлення і пестицидів може бути зведено до мінімуму за наступних умов: вдосконалення і зменшення токсичності агрохімікатів; винаходи екологічно безпечних методів застосування хімічних засобів у сільському секторі [47].

Щоб максимально збільшити врожаї екологічно безпечної продукції рослинництва, необхідно дотримуватись таких умов: потрібно створити рослинам оптимально-небезпечні умови для росту та розвитку; слід добирати рослини, генетично стійкі до шкідливих організмів; потрібно використовувати якісний і здоровий матеріал для сівби; обов'язково дотримуватися санітарно-гігієнічних норм та правил під час проведення усіх технологічних операцій при вирощуванні соняшнику та інших культур сівозміни.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати отриманих даних в ході проведеного дослідження дозволяють сформулювати та узагальнити наступні висновки:

1. Погодні умови періоду проведення досліджень 2022 та 2023 р. були сприятливими для отримання високих показників продуктивності пшениці озимої.

2. Вирощування пшениці озимої за органо-мінеральної системи удобрення з використанням біопрепарату сприяло утворенню найбільшої кількості стебел 1683 шт./м², та отримати максимальний показник коефіцієнту кущення 3,4.

3. Використання біопрепарату сприяло значному збільшенню маси 1000 зерен пшениці озимої у варіанті без добрив з різницею до варіанту без біопрепарату 3,17 г. Найбільшою маса 1000 зерен була за органо-мінеральної системи удобрення і становила 51,6 г.

4. Біохімічні показники зерна пшениці озимої залежали від погодних умов, які в 2022 році сприяли отриманню якості пшениці II класу у варіантах з добривами а в 2023 році – IV класу не залежно від факторів що досліджували.

5. Використання біопрепарату забезпечувало істотні прибавки врожаю за всіх досліджуваних систем удобрення. Найбільшою прибавка врожаю за рахунок мікробного препарату була за органо-мінеральної системи удобрення 0,52 т/га. Встановлено, що ефективність біопрепарату зростала із збільшенням насичення системи удобрення поживними речовинами.

6. Використання мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення та їх поєднання з біологічно активним препаратом сприяло отриманню достовірних прибавок врожаю на рівні 1,28 та 1,78 т/га відповідно.

7. Вищу урожайність пшениці озимої було отримана за умов використання біопрепарату Мікофренд на фоні органо-мінеральної системи удобрення, яка становила 9,53 т/га.

8. Більші збори зернових одиниць 10,48 т/га, кормових одиниць 13,44 т/га та перетравного протеїну 1,14 т/га встановлено за органо-мінеральної системи удобрення з використанням біопрепарату.

9. Максимальна дія біологічно активного препарату була за органо-мінеральної системи удобрення збільшуючи вихід зернових одиниць на 0,57 т/га (5,8 %), кормових одиниць на 0,74 т/га (5,8 %) та перетравного протеїну на 0,06 т/га (5,6 %).

10. Використання органо-мінеральної системи удобрення з біопрепаратом при вирощуванні пшениці озимої сорту Оранта одеська сприяло отриманню найвищих економічних показників, які за вартістю вирощеної продукції становили 49556 грн/га, за умовно-чистим прибутком – 23172 грн/га з рівнем рентабельності – 87,8 %.

Для підвищення продуктивності пшениці озимої сорту Оранта одеська та отримання високих врожаїв і економічної ефективності в умовах Степу України, потрібно використовувати для передпосівної обробки зерна біопрепарат Мікофренд (1,5 л/т) розміщати посіви пшениці на фоні органо-мінеральної системи удобрення після парозаймаючої культури гороху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко Н. В., Гусєв М. Г., Коковіхін С. В. Продуктивність ріпаку озимого залежно від системи мінерального живлення та сортового складу в умовах зрошення південного Степу. Тавр. Наук. Вісник. 2007. Вип. 52. С. 160–166.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2010. 400 с.
3. Уліч Л.І. Оптимізація використання сортів озимої пшениці м'якої. Вісник аграрної науки. 2006. № 6. С.31-34.
4. Базалій В. В. Екологічна пластичність і стабільність урожайності сортів пшениці з різним типом розвитку / В. В. Базалій, Г. Г. Базалій, О. В. Ларченко // Фактори експериментальної еволюції організмів. - 2008. - № 5. - С. 17-21.
5. Трибель С. О. Збережемо насіннєві посіви / С. О. Трибель // Карантин і захист рослин. - 2006. - № 9. - С. 22-27.
6. Панченко Т. В. Залежність урожайності озимої пшениці від довжини колосу та кількості колосків у колосі та різних доз азоту / Т. В. Панченко, В. М. Ткачук // Вісник Білоцерківського ДАУ: [зб. наук. пр.] - Біла Церква, 2005. - № 32. - С. 115 - 121.
7. Опара М. М. Вплив способів обробітку ґрунту, добрив і попередників на продуктивність озимої пшениці та агрохімічні властивості ґрунту / М. М. Опара, Л. Д. Глущенко, В. О. Наталочка // Вісник Полтавського ДСГ ін.-ту: [зб. наук. пр.] - 1999. - № 4. - С. 38-40.
8. Gьnzel G. Proteinfraktionen des Weizenmehles in Abhьngigkeit von Herkunft, Sorte und spьdter N-Dьngung / G. Gьnzel // Acker- und Pflanzenbau. – 1962. – № 4. – S. 114.
9. Gooding M.J. Recovery of nitrogen from different sources following applications to winter wheat at and after anthesis / M.J. Gooding, P.J. Gregory, K.E. Ford, R.E. Ruske // Field Crops Research. – 2007. – № 2-3. – P. 143-145.
10. Spiertz J.H. Agronomical and physiological aspects of the role of nitrogen in yield formation of cereals / J.H. Spiertz, N.M. De Vos // Plant and Soil.

– 1983. – № 3. – P. 379-391.

11. Spano G. Physiological characterization of “stay green” mutants in durum wheat / G. Spano, N. Di Fonzo, C. Perrotta et al. // *Journal of Experimental Botany*. – 2003. – № 386. – P. 1415-1420.

12. Andersson A. Nitrogen partitioning in entire plants of different spring wheat cultivars / A. Andersson, E. Johansson // *Journal of Agronomy and Crop Science*. – 2006. – № 2. – P. 121-131.

13. Andersson A. Nitrogen redistribution from the roots in post-anthesis plants of spring wheat / A. Andersson, E. Johansson, P. Oscarson // *Plant and Soil*. – 2005. – Volume 269 – № 1. – P. 321-332.

14. Arora A. Expression of dwarfing genes under nitrogen and moisture stress in wheat (*Triticum* spp): Dry matter partitioning, root growth and leaf nitrogen / A. Arora, J. Mohan // *Journal of Agronomy and Crop Science*. – 2001. – № 2. – P. 111-118.

15. Wang Z.J. Vertical distribution of nitrogen in different layers of leaf and stem and their relationship with grain quality of winter wheat / Z.J. Wang, J.H. Wang, C.J. Zhao et al. // *Journal of Plant Nutrition*. – 2005. – №1. – P. 73-91.

16. Lagrain B. Mechanism of gliadin-glutenin cross-linking during hydrothermal treatment / B. Lagrain, B.G. Thewissen, K. Brijs, J.A. Delcour // *Food Chemistry*. – 2008. – № 107. – P.753-760.

17. Lawlor D.W. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems / D.W. Lawlor // *Journal of Experimental Botany*. – 2002. – № 370. – P. 773-787.

18. Tahir I. Remobilization of nitrogen and carbohydrate from stems of bread wheat in response to heat stress during grain filling / I. Tahir, N. Nakata // *Journal of Agronomy and Crop Science*. – 2005. – Volume 191. – №2. – P. 106-115.

19. Reynolds M. P. Photosynthesis of wheat in a warm, irrigated environment. I. Genetic diversity and crop productivity / M. P. Reynolds, M. I. Delgado, M. Gutierrez-Rodriguez, A. Laarque-Saavedra // *Field Crop Res.* – 2000.

– Volume 66. – P. 37-50.

20. Gooding M. J. Fungicide and cultivar affect post-anthesis patterns of nitrogen uptake, remobilization and utilization efficiency in wheat / M. J. Gooding, P. J. Gregory, K. E. Ford, S. Pepler // *Journal of Agricultural Science*. – 2005. – Volume 143. – P. 503-518.

21. Delin S. Impact of crop protection on nitrogen utilisation and losses in winter wheat production / S. Delin, A. Nyberg, B. Linden et al. // *European Journal of Agronomy*. – 2008. – Volume 28. – №3. – P. 361-370.

22. Barbottin A. Nitrogen remobilization during grain filling in wheat: Genotypic and enviromental effects / A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard, M.H. Jeuffroy // *Crop Science*. – 2005. – №3. – P. 1141-1150.

23. Faugere L. Astion oles pollutans atmospheriques sur les pierres en ceuore / L. Faugere, P. Dufoirf, G. Derion. – *Poll. Atm.* 1980. – Vol. 22. – № 86. – P. 239-242.

24. Гриник І. Ф. Оптимальне поєднання попередників і рівнів живлення під озиму пшеницю в умовах Полісся. Пропозиція. - 2001. - № 11. - С. 42-44.

25. Оверченко Б. П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої. Вісн. аграр. науки. - 2003. - № 6. - С. 29-30.

26. Caldiz D. O. Yield components and grain yield in two Argentinian wheat (*Triticum aestivum* L.). Cultivars differing in plant height under different nitrogen supply / D. O. Caldiz, S. J. Sarandon // *Agriscientia*. – 1995. – Volume 12. – P. 3-9.

27. Gyuga P. Photosynthesis and grain growth of wheat under extreme nitrogen nutrition regimes during maturation / Gyuga P., Demagante A.L., Paulsen G.M. // *Journal of Plant Nutpition*. – 2002. – Volume 25. – №6. – P. 1281-1290.

28. Дудкіна О. Н. Азотне підживлення пшениці / О. Н. Дудкіна, А. А. Каплун // Пропозиція. - 2010. - № 7. - С. 76-77.

29. Дудкіна О. Н. Азотне підживлення пшениці / О. Н. Дудкіна, А. А. Каплун // Пропозиція. - 2010. - № 7. - С. 76-77.

30. Bodson B. Reduction of soil nitrogen residues following winter cereal

crops by optimal application of nitrogen fertilizer / B. Bodson, A. Falisse, J. Guiot: Material international symposium "Nitrates – agriculture – eau", (Paris-La Dřfence, 7-8 November 1990). – Paris-La Dřfence, France. – 1990. – P. 455-460.

31. Boulelouah N. Privileging late N dressing on winter wheat increases recovery and efficiency (yield and quality) of fertilizer N results of 3 years field experiments using stable N15 / N. Boulelouah, J. P. Destain, A. Falisse et al.: Material 14th World Fertilizer congress of the International Scientific Centre of Fertilizer "Fertilizers and Fertilization: Stewardship for Food Security, Food Quality, Environment and Nature Conservation", (Chiang Mai, 22-27 January 2006). – Chiang Mai, Thailand – 2006. – P. 299-307.

32. Філіп'єв І. Д. До методики розрахунку доз мінеральних добрив під запланований урожай / І. Д. Філіп'єв, А. П. Шкрибтієнко, П. А. Криштопа Трегобчук В., Юзефович А., Крисанов Д., Попова О., Прадун В., Скурська Н. Відтворення та ефективне використання ресурсного потенціалу АПК (теоретичні і практичні аспекти). К.: І-нт економіки НАНУ, 2003. 259 с.

33. Зрошуване землеробство: [зб. наук. пр.] - 1980. - Вип. 25. - С. 6-10.

34. Гладій М.В. Розвиток АПК України (регіональні особливості). Львів. 2002. 289 с.

35. Цандур М., Друзяк В., Гонтарук М. та ін. Генетичний потенціал нових сортів пшениці в Причорноморському Степу можна розслідувати лише за оптимальних строків сівби. *Зерно і хліб*. 2014. № 2. С. 37-41.

36. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант, 2008. 256 с.

37. Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин. Спецвипуск. Пропозиція. «Сучасні агротехнології та застосування біопрепаратів та стимуляторів росту». 2015. С. 6-14.

38. Енергозберігаючі агроєкосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (Рекомендації). К.: ДІА, 2011. 576 с.

39. Тараріко Ю. О., Личук Г. І. Стимулятори росту рослин у системі

органічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2014. № 5. С. 11-15.

40. Кілочок Т. П., Амброзьк Ю. В., Іжболдін О. О. Вплив лізорецифіну на урожайність ріпаку ярого в умовах північного Степу України. Вісник ДДАУ. 2011. № 1. С. 16-18.

41. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин. 2014. 32 с.

42. Панфілова А. В., Гамаюнова В. В., Дробітько А. В. Урожайність пшениці озимої залежно від попередника та біодеструктора стерні. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 3. С. 18-25. URL: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.02> (дата звернення: 25.04.2023).

43. Семеняка І., Мащенко Ю., Гайденко О. Сівозміна та удобрення - елементи доброго врожаю озимини - Агробізнес сьогодні. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/ahraryni-kultury/item/9271-sivozmina-ta-udobrennia-elementy-dobroho-vrozhaiu-ozymyny.html> (дата звернення: 25.04.2023).

44. Єщенко В. Роль сівозміни у сучасному землеробстві. Землеробство: Міжвід. темат. наук. зб. 2015. № 1. С. 23-27.

45. Mashchenko Yu. V., Sokolovska I. M. Yield, productivity, and economic efficiency of winter wheat cultivation depend on crop rotation link and fertilizer systems. Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics. – Issue 3 (40) 2023 Agricultural sciences. P. 21-27.

46. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. Навчальний посібник. Одеса, 2009. – 187 с.

47. Жарінов В.І. Агроекологія: термінологічний та довідковий матеріал: підручник / Міністерство аграрної політики України. В.І. Жарінов, С.В. Довгань. - К.: Нова книга, 2008. - 328 с.

ДОДАТКИ

Урожайність пшениці озимої, 2022 р., т/га							
La	Lb	P	N	K			
3	2	3	18	1318,41			
Варіанти			Р		Сума	Середнє	Значення
La	Lb	I	II	III	до контролю		
Контроль	Без МП	7,88	7,97	7,8	23,65	7,88	7,88
	з МП	8,27	8,22	8,29	24,78	8,26	8,26
Мінер.	Без МП	8,18	8,17	8,2	24,55	8,18	8,18
	з МП	8,64	8,64	8,68	25,96	8,65	8,65
Орг. - Міін.	Без МП	8,98	9,04	8,75	26,77	8,92	8,92
	з МП	9,45	9,47	9,42	28,34	9,45	9,45
	Сума	51,40	51,51	51,14	154,05	8,56	8,56
Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
			квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	4,92	17			
Повторень		Sp	0,01	2			
Варіантів		Sv	4,85	5	0,97	177,33	3,53
Фактору А		Ca	3,89	2	1,95	356,03	4,35
Фактору В		Cb	0,94	1	0,94	171,56	5,32
Фактору АВ		Cab	0,02	2	0,01	1,51	4,35
Інші		Cz	0,05	10	0,01		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,13	фактору А		0,10	фактору В		0,08
Точність дослідю, %		0,50%			t ₀₅	2,23	

Урожайність пшениці озимої, 2023р., т/га							
La	Lb	P	N	K			
3	2	3	18	1316,74			
Варіанти				P	Сума	Середнє	Значення
La	Lb	I	II	III	до контролю		
Контроль	Без МП	7,02	7,03	7,07	21,12	7,04	7,04
	з МП	7,23	7,29	7,19	21,71	7,24	7,24
Мінер.	Без МП	8,78	9,06	8,98	26,83	8,94	8,94
	з МП	9,70	9,38	9,11	28,19	9,40	9,40
Орг. - Міін.	Без МП	9,18	8,97	9,12	27,27	9,09	9,09
	з МП	9,50	9,72	9,62	28,84	9,61	9,61
	Сума	51,41	51,45	51,09	153,95	8,55	8,55
Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
			квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	19,17	17			
Повторень		Sp	0,01	2			
Варіантів		Sv	18,91	5	3,78	149,32	3,53
Фактору А		Ca	18,13	2	9,06	357,96	4,35
Фактору В		Cb	0,69	1	0,69	27,16	5,32
Фактору АВ		Cab	0,09	2	0,04	1,77	4,35
Інші		Cz	0,25	10	0,03		
HIP ₀₅ заг.	0,29	фактору А		0,21	фактору В		0,17
Точність дослідю, %			1,07%		t ₀₅	2,23	

Додаток 3

		Технологічна карта вирощування пшениці озимої																					
	Культура	Озима пшениця		Норма висіву, кг/га		220		Протруйники, л (Вітавакс - 200)				55		Урожайність, ц/га				Валовий збір, ц					
	Сорт			Всього насіння, т		22		Гербіцид, л (Пріма 0,5 л/га)				50											
	Попередник	Чорний пар		Система удобрення		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀		інсектициди, л (Бі-58 0,75 л/га)				75		зерна		95,3		9530,0					
	Площа, га	100		Всього туків, т		19,0		9	фунгіцид, л (Альто супер 0,5 л/га)				50		соломи								
№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
							трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші				механізатори	інші	кількість, л	
			у ф.од.	в умов.га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га					на од.роб.	всього					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11	12	13	14		15	16	17	
1	Дискування стерні	га	100	61	Case P-195	УДА-4,5	1	V	27,41				21	4,8	38,1		2741,3		2741,3	5,8	580	27840	30581
2	Дискування стерні	га	100	61	Case P-195	УДА-4,5	1	V	27,41				21	4,8	38,1		2741,3		2741,3	5,8	580	27840	30581
5	Транспортування мін добрив	т	19		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,4	19,2		959,4		959,4	11,9	570	1529	
6	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	МВД-900	1	IV	11,94				42	2,4	19,0		1193,9		1193,9	1,51	151	7248	8442
7	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	19,06				30,2	3,3	26,5		1906,2		1906,2	4,5	450	21600	23506
8	Протруювання насіння	т	22		ПС-10		1	IV	62,68	2	III	32,39	8	2,8	16,5	33,0	1379,0	1425,3	2804,2	кВт-год	165	0	2804
9	Навантаження насіння і добрив	т	22		ЗП-60		1	V	6,77	2	II	3,69	85	0,3	2,1	4,1		162,5	162,5	кВт-год	21	0	162
10	Транспортування насіння і добрив	т	22		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	7,6	61,1		3051,6		3051,6		50	2400,0	5452
11	Сівба	га	100	36,6	Case P-195	Graat Plains	1	VI	51,04	2	III	26,38	13,1	7,6	61,1	122,1	5103,5	5275,1	10378,6	7,6	760	36480,0	46859
12	Боронування посівів навесні	га	100	26,7	T-150	СГ-21+БЗСС-1	1	V	12,79				45	2,2	17,8		1279,3		1279,3	1,5	150	7200,0	8479
13	Транспортування добрив	т	9		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,4	19,0		951,8		951,8		50	2400,0	3352
14	Підживлення 1 р.- 0,9 ц/га	га	100	13,3	МТЗ-80	МВД-900	1	IV	11,94				42	2,4	19,0		1193,9		1193,9	1,51	151	7248,0	8442
17	Транспортування води і отрутохімікатів	т	20		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,4	14,3		713,9		713,9		25	1200,0	1914
18	Внесення гербіцидів та фунгіцидів	га	100	5,14	Laser	самоход	1	VI	9,55	1	IV	4,16	70	1,4	8,6	11,4	955,1	416,5	1371,6	1,3	130	6240,0	7612
19	Транспортування води і отрутохімікатів	т	20		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,4	14,3		713,9		713,9		25	1200,0	1914
18	Внесення інсектицидів	га	100	5,1	Laser	самоход	1	VI	9,55	1	IV	4,16	70	1,4	8,6	11,4	955,1	416,5	1371,6	1,3	130	6240,0	7612
21	Збирання врожаю	га	100		Джон-Дір		2	VI	43,13				15,5	6,5	103,2		8626,6		8626,6	8,3	830	39840,0	48467
22	Транспортування зерна	т	1000,7		ГАЗ-53		2		49,97				погод.	6,5	103,2		10316,4		10316,4		750	36023,4	46340
23	Очистка зерна	т	1000,7		Петкус		1	V	49,20	4	III	29,53	11,7	85,5	684,2	2737	49235,4	118203,3	167439	кВт-год	6842	0	167439
	Разом по культурі			140											1274	2919	94018	125899	219917		4824	231569	451486

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці				Відсоток				Сума, грн.				Показник				Сума, грн.				
Пряма				X				219917				Витрати на 1 га				26384				
Підвищена				25				54979				Реалізаційна ціна 1 т продукції				5200				
Нарахування на заробітну плату				22				0				Умовно-чистий дохід на 1 га				23172				
Разом				X				274896				Затрати праці на 1 га, люд-год				41,9				
				49556								Повна собівартість 1 т				2768				
												Рівень рентабельності, %				87,8				
№	Види витрат			Обсяг			Вартість одиниці, грн.			Сума, грн.			Витрати на:				Структура витрат, %			
													1 га		1 ц					
1	Насіння, т			22			10000			220000			2200		23,1		8,4			
2	Добрива			-			-			-			-		-		-			
3	в т.ч. органічні			-			-			-			-		-		-			
4	мінеральні-всього, т			28			-			-			8220		-		-			
5	в т. ч. азотні - (0,9 ц/га) двічі			9			28000			252000			2520		26,4		9,6			
6	азотні - карбамід			1						0			0,0		0,0		0,0			
7	калійні			-			-			-			-		-		-			
8	складні (НАФК) - (2,5 ц/га)			19,0			30000			570000			5700		59,8		21,8			
9	Засоби захисту рослин			-			-			-			1077		-		-			
10	в т.ч.протруйники, л (Вігавакс-200)			55			303			16665			167		1,7		0,6			
11	інсектициди, л (Бі-58 новий, 0,75 л/га)			75			28,0			2100			21		0,2		0,1			
12	Діазофіт+ поліміксобактерин по 1 га-порц.			100,0			540,0			54000			540		5,7		2,1			
13	Гербіцид Пріма 0,5 л/га			50			142,0			7100			71		0,7		0,3			
14	фунгіцид, л (Альто супер 0,5 л/га)			50			557,0			27850			279		2,9		1,1			
15	Електроенергія, кВт			7028			6,50			45680			457		4,8		1,7			
16	ПММ, л			4824			48,0			231569			2316		24,3		8,9			
17	Оплата праці			-			-			274896			2749		28,8		10,5			
18	Амортизація			100			300			30000			300		3,1		1,1			
19	Витрати на ремонт			100			1000			100000			1000		10,5		3,8			
20	Страхові платежі та фіксований податок			100			450			45000			450		4,7		1,7			
21	Плата за оренду землі та майна			100			3000			300000			3000		31,5		11,5			
22	Всього прямих витрат			-			-			2176861			21769		228,4		83,3			
23	Накладні витрати (20 %)			-			-			435372			4354		45,7		16,7			
24	Всього виробничих витрат									2612233			26122		274,1		100,0			
25	Витрати на реалізацію									26122			261		2,7		XXX			
26	Повна собівартість									2638355			26384		276,8		XXX			