

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Вплив біотехнологічних елементів вирощування
пшениці озимої на її продуктивність в різних
сівозмінах Північного Степу**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Рудь Андрій
«__»_____ 2024 р.

Керівник, д.с.-г.н., професор
_____ Віктор Писаренко
«__»_____ 2024 р.

Рецензент
_____ Галина Козелець
«__»_____ 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ **Микола МОСТІПАН**
“ _____ ” _____ 2024 року

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

Рудь Андрію

1. Тема роботи Вплив біотехнологічних елементів вирощування пшениці озимої на її продуктивність в різних сівозмінах Північного Степу
2. Керівник роботи Писаренко Віктор, доктор с.-г. наук, професор
затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року № 74-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 3 грудня 2024 р. _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити вплив використання біопрепарату та сівозмінного фактору на продуктивність пшениці озимої в Степу України.

Завдання:

- Вивчити вплив вирощування пшениці в різних сівозмінах та біопрепарату на показники весняного куцання рослин.
- Встановити вплив вирощування пшениці в різних сівозмінах та біопрепарату

на показники структури врожаю.

- Встановити вплив вирощування пшениці в різних сівозмінах та біопрепарату на урожайність.
- Визначити продуктивність пшениці озимої залежно від сівозмінного фактору 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	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	25.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання
«27» вересня 2024 р.

Підпис керівника
_____ Віктор Писаренко

Завдання прийнято до виконання
«___» _____ 2024 р.

Підпис здобувача
_____ Рудь Андрій

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	ВПЛИВ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРУ ТА БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....	8
	1.1. Розміщення пшениці озимої в різних сівозмінах.....	8
	1.2. Використання біологічно активних препаратів при вирощуванні пшениці озимої	11
РОЗДІЛ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
	2.1. Організаційно економічні умови проведення досліджень	13
	2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	15
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	23
	3.1.Методика наукових досліджень.....	23
	3.2. Вплив біопрепарату та сівозмінного фактору на показники весняного кущення рослин пшениці озимої	27
	3.3. Структура врожаю пшениці озимої залежно від використання біопрепарату в різних сівозмінах	29
	3.4. Вплив використання біопрепарату в різних сівозмінах на урожайність пшениці озимої	35
	3.5 Вплив використання біопрепарату в різних сівозмінах на показники продуктивності пшениці озимої	40
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	45
	4.1 Економічне обґрунтування вирощування пшениці озимої залежно використання біопрепарату в різних сівозмінах	45
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	49
	5.1. Охорона праці на підприємствах агропромислового комплексу	49
	5.2. Охорона довкілля при застосування біопрепаратів	51
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
	ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

Актуальність теми. Формування врожаїв зерна пшениці озимої високої якості потрібно науково обґрунтовувати основні елементи технологій вирощування, в тому числі вибір кращого попередника та використання оптимального удобрення. Значні валові збори зерна пшениці в Україні залежать від розширення посівних площ під культурою. Маючи великі площі посівів на родючих ґрунтах, ми отримуємо нижчу урожайність порівняно до показників провідних світових виробників зерна пшениці.

Правильний вибір попередника дає можливість істотно впливати на рівень врожайності та продуктивності. Найкращим попередником для пшениці озимої є чорний або зайнятий пар, горох, багаторічні бобові трави, кукурудза на силос. Але в умовах сьогодення основна частина посівів пшениці розміщується після тих культур, що дають змогу зробити технологію вирощування більш економічно вигідною. Це в основному соя, соняшник, стерньові попередники, ранньостиглі гібриди кукурудзи на зерно. Сівба пшениці озимої після наведених попередників не забезпечує одержання якісного зерна, а при несприятливих погодних умовах та обмеженому додатковому мінеральному живленні це позначається і на врожайності. Тому питання оптимізації агротехнічних заходів, спрямування їх на повніше розкриття генетично зумовлених властивостей пшениці озимої та вивчення реакції рослин на застосування нових мікробіологічних препаратів в різних сівозмінах 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».

Мета досліджень. З'ясувати вплив біопрепарату в різних сівозмінах на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу.

Відповідно до поставленої мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- Вивчити вплив вирощування пшениці в різних сівозмінах та біопрепарату на показники весняного кущення рослин.
- Встановити вплив вирощування пшениці в різних сівозмінах та біопрепарату на показники структури врожаю.
- Встановити вплив вирощування пшениці в різних сівозмінах та біопрепарату на урожайність.
- Визначити продуктивність пшениці озимої залежно від сівозмінного фактору та біопрепарату.
- Дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Кіровоградської області було проведено дослідження по впливу біопрепарату в різних коротко-ротаційних сівозмінах на продуктивність пшениці озимої.

Практичне значення отриманих результатів. Для збільшення рівня продуктивності та економічної ефективності при вирощуванні пшениці озимої в умовах Степу України потрібно використовувати для передпосівної обробки зерна біопрепарат Мікофренд (1,5 л/т) розміщати посіви пшениці після пару в зерно-паро-просапній сівозміні короткої ротації з насиченням соєю до 20 %.

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 III Міжнародній науково-практичній конференція «Сучасні

технології агропромислового виробництва» ЦНТУ, 14-15 листопада 2024 року.

Публікації. Результати досліджень опубліковані у Збірнику праць Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», на тему «Вплив біотехнологічних елементів вирощування пшениці озимої на її продуктивність в різних сівозмінах Північного Степу».

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРУ ТА БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

1.1. Розміщення пшениці озимої в різних сівозмінах

Найважливішою зерною культурою зони Степу та й України в цілому є озима пшениця, яка за площами посіву займає в країні перше місце і також є головною продовольчою культурою. Це доказ значно великого народногосподарського значення культури, її незамінності у забезпеченні населення високоякісними продуктами харчування, тому попит на продукцію цієї культури постійно зростає.

Проте, сучасні умови значного розвитку аграрного сектору потребують не тільки збільшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції високої якості, а й зменшення енергетичних та економічних витрат на виробництво. Особливо актуально дані питання набувають з приводу глобальних змін клімату, науково-обґрунтовані підходів до структури посівних площ та біологізацію землеробства.

Тому подальше зростання виробництва пшениці озимої, зростання її продуктивності та покращення якості зерна вимагають постійного вдосконалення та оптимізації технологічних прийомів вирощування.

В умовах сьогодення виробників сільськогосподарської продукції аграрного сектору різних форм власності змушують збільшити посівні площі під економічно привабливими культурами такими як соя, кукурудзи на зерно та соняшник. Це призвело скорочення строків повернення культури на поле (дотримання сівозміни) та до порушення структури сівозмін в цілому. Набувають стале місце в сівозмінах олійні культури, які вирощують навіть в повторних посівах та монокультурі [1, 2].

Одна з головних, але самих економічно вихідних чинників для оптимізації виробництва сільськогосподарської продукції, особливо в зоні

Степу, відводиться впровадженню коротко ротаційних сівозмін з різним насиченням бобовими та олійними культурами і біологізованим системам удобрення [3]. Виникає необхідність впровадження вузькоспеціалізованих коротко ротаційних сівозмін для господарств з не великою площею земельних ресурсів для вирощування польових культур. Впровадження таких сівозмін необхідно здійснювати згідно законам Землеробства за науково обґрунтованими принципами, головний з яких – розміщення і чергування культур за законами плодозміни [4-10].

Насичення сівозмін короткої ротації бобовими культурами забезпечує отримання більшого рівня врожайності з високою якістю продукції сільськогосподарських культур, значну увагу необхідно приділити підвищенню загальної продуктивності сівозмінної площі. Доведено, що бобові культури, завдяки сприятливому симбіозу з ґрунтовим середовищем, поліпшують мікробіологічну активність кореневмісного шару ґрунту, що сприяє зростанню ферментативної активності дає змогу наступним культурам сівозміни засвоювати складно розчинні основні поживні елементи такі як калій і фосфор. Після відмирання кореневої системи бобових рослин, накопичений і звільнений кальцій сприяє поліпшенню структури ґрунту.

Велику кількість інформації щодо особливостей сівозмін короткої ротації, можна знайти у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі, це пов'язано з актуальністю цих сівозмін, що набуває актуальності в умовах зменшення площ орних земель та кількості культур, що вирощуються у господарствах [11-17].

Сівозміна відіграє головну роль в забезпеченні ґрунтової вологи в умовах без застосування зрошення, надає доступні форми поживним речовинам, може впливати на температуру поверхні ґрунту, сприяє підтриманню життєдіяльності різним мікроорганізмам, поліпшує структуру ґрунту та забезпечує підвищення продуктивності польовим культурам. Встановлено, що вибір сівозміни має суттєвий вплив на формування врожайності та продуктивності пшениці озимої, проте вплив структури

сівозміни а особливо ступінь її насичення, різними культурами, не виняток і соєю недостатньо вивчено для посушливих умов ризикованого землеробства кліматичної зони Степу [18-20].

В останні роки спостерігається зростання тенденції щодо зниження витрат на технологічні елементи вирощування польових культур. Підбір попередника для вирощування пшениці озимої є найдешевшим та найефективнішим засобом, що впливає на зростання її урожайності [21-25].

Встановлено, що площі під кращими попередниками для вирощування пшениці озимої (пари та багаторічні трави) є критично обмеженими в умовах реформування агропромислового комплексу України, виникає актуальне питання відносно підбору сучасних елементів технології, які б сприяли реалізувати генетичний потенціал зернових культур за умов їх вирощування по різних попередниках [26-29]. Формування врожаїв зерна пшениці озимої у залежить від попередників, які сприяють оптимальному розвитку і росту на ранніх етапах вегетації, забезпечують нормальну перезимівлю рослин та вирощування та забезпечують сталі врожаї у весняно-літній періоди.

Важливе значення має використання в сівозміні багаторічних бобових трав, як попередників. [25]. Встановлено, що кращий попередник для пшениці озимої це чорний пар, який залишає в ґрунті залишається більшу кількість рухомих форм азоту, порівняно до інших непарових попередників [27]. Навіть в роки з достатньої кількістю вологи по чорному пару врожай пшениці озимої був значно вищий, ніж після інших попередників [30, 31] Вивчення попередників пшениці озимої найбільш фундаментальне ніж інші дослідження, які проводили за останні 40-50 років. Проведені експерименти в зоні Степу, вказують на те, що найкращим попередником є чорний та зайнятий пар, багатьох непарових попередників на першому місці горох на зерно і багаторічні трави на один укіс, до гірших віднесено кукурудзу на силос та стерньові [32] Найменші запаси вологи в ґрунті залишаються після попередника соняшника до 30 мм, ячменю – 45 мм, озимих по пару – 33 мм. парової озимини – 32,3 мм.

Ряд науковців вказують на те, що в роки з посушливими умовами в літній та осінній періоди кращим попередником, який забезпечує дружні сходи пшениці озимої культур та повноцінний розвиток рослин в осінній період, є чорний або зайнятий пар [33].

1.2 Використання біологічно активних препаратів в технології вирощування пшениці озимої

Одним із перспективних прийомів підвищення продуктивності пшениці озимої є використання ріст регулюючих речовин, що які сприяють реалізації потенційні можливості рослин, що закладено природою.

В умовах північного Степу України відбуваються жорсткі межі стресу для сільськогосподарських культур [34]. Численні дослідження світових вчених доводять, що використання органічних добрив, різних комплексних біорегуляторів росту, нано-препаратів, антистресантів, біогенних елементів та інокулянтів, які сприяють регуляторним здібностям для росту і розвитку рослин сільськогосподарських культур, підвищують стійкість рослин до стресових умов, підвищують імунітет рослин, позитивно активізують біологічні процеси, синтезують органічні речовини, впливають на збільшення площі асиміляційної поверхні, мають вплив на збільшення показників фотосинтетичного потенціалу, продуктивності та врожайності сільськогосподарських культур [35].

Проте, в сучасних умовах, на ринку біохімічної продукції, представлений значно широкий асортимент біологічно активних препаратів, тому це ускладнює вибір для агровиробників.

На ринку України є велика кількість рістрегулюючих препаратів, проте в них відсутні мікро- та макроелементи або мікроелементи. Отже, потрібно робити вибір на препаратах, у яких поєднано вміст рістрегулюючих речовин, мікро- та макроелементи, вітаміни, фітогормони, велика кількість корисних мікроорганізмів та інші речовини, які необхідні, як на етапах початкового

розвитку рослин так і для підвищення їх морозостійкості. Проте, в умовах Степу досліджень з вивчення впливу регуляторів росту рослин на продуктивність зерна пшениці озимої майже не проводилось. Тому проблема дослідження впливу біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої є актуальною. Отже, одна з основних елементів сучасних технологій належить біологічно активним речовинам, за допомогою яких покращуються обмінні процеси в рослинних організмах, збільшується стійкість до несприятливих умов, зростають якісні показники врожаю [36].

Сучасна інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої неможлива без використання мінеральних добрив. Із дієвих технологічних прийомів, які сприяють збільшенню продуктивності зернових культур потрібно виділити внесення азотовмісних мінеральних добрив, це пояснюється високим виносом доступного азоту з урожаєм із ґрунту кожного року вирощування. Збільшення урожайності вирощеної продукції зернових культур супроводжується значне зниження вмісту білка в зерні. Внесення добрив та використання біопрепаратів є важливим елементом оптимізації вирощування пшениці озимої [37]. Також, застосовують обробку посівів пшениці озимої біопрепаратами, які, за даними багатьох дослідників, сприяють підвищенню урожайності зерна від 3 до 5 т/га але на фоні внесення основного мінерального добрива [38].

Отже, пріоритетним напрямом в сільськогосподарського виробництва рослинницької продукції в країні залишається вирощування пшениці озимої, і боротьба за зростання виробництва зерна. Таким чином, вивчення впливу коротко ротаційних сівозмін з різним насиченням соєю з елементами біологізації вирощування пшениці озимої для підвищення продуктивності є актуальним питанням сьогодення. Аналізуючи дані різних наукових досліджень можна стверджувати, що рівень удосконалення системи сівозмін з виникненням нових біопрепаратів та зміною кліматичних умов при вирощуванні 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 розташований за географічним положенням в центральній частині України на стику зон Лісостепу і Степу. Даний регіон справедливо вважається зоною ризикованого землеробства. Реформи в аграрному секторі призвели до значних змін умов господарювання, масштабів територіального розташування угідь і появи невеликих господарств, які потребують вдосконалення системи землеробства, яка передбачає перегляд і розробок нових сівозмін з обмеженим набором польових культур. Кожного сезону вітчизняними та зарубіжними селекціонерами агропромисловикам пропонується широкий спектр сортів сільськогосподарських культур, які зонального вивчення на пристосованість до умов вирощування.

В умовах сьогодення, основними напрямками діяльності установи є відновлення родючості ґрунтів, захист їх від ерозії та охорона навколишнього середовища. Наряду з важливими питаннями вивчаються системи удобрення на основі елементів біологічного землеробства, удосконалення системи сівозмін і структури посівних площ. Випробовуються ресурсо- та енергозберігаючі технології вирощування польових культур. Також, велика увага приділяється створенню і впровадженню високопродуктивних сортів еспарцету, сої та ярого ячменю. Установа забезпечує насінням високих генерацій реєстрованих і перспективних сортів польових культур. Науковцями здійснюється інформаційно-консультаційне забезпечення аграріїв регіону, створюються інновації, які забезпечать високу конкурентоспроможність установи на ринку наукоємної продукції.

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	2023 рік		2024 рік	
	га	%	га	%
Землі всього в обробітку	404,74	100	404,74	100
Пари – всього в т. ч. чисті	55,24	13,6	33,94	8,4
Озимі – всього: в т. ч. озима пшениця ячмінь озимий	96,3 17,7	23,7 4,3	95,4 37,9	24 9,4
Ярі зернові – всього в т. ч. ячмінь гречка кукурудза на зерно	66 12 10	16,3 2,9 2,4	67 10 6	16,6 2,5 1,5
Зернобобові – всього В т. ч. горох соя	12 25	2,9 6,17	10 38	2,5 9,4
Просапні – всього картопля соняшник	0,5 78	0,12 19	0,5 74	0,2 18,4
Однорічні трави (еспарцет) коріандр	25 7	6,17 1,7	21 11	5,2 2,8

Для виконання комплексу механізованих робіт використовують власний парк машинно-тракторних агрегатів, який сформований з наявних сільськогосподарських машин. На полях 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, належить до північного Степу і знаходиться в межах Правобережжя Придніпровського плато Українського кристалічного масиву. Рельєф широко і середньохвилястий з густою балково-яружною мережею.

Ґрунти інституту – 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 слабозмиті 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 малосніжні зими з частими і сильними відлигами.

Вересень 2022 р. був з прохолодною дощовою погодою. Середня за місяць температура повітря становила 13,63° С. Сума опадів за місяць склала 93 мм (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Агromетeоролoгiчнi пoкaзники пeрiоду сiвби, сxoдiв, вxoду в зимy тa вiднoвлeння вeгeтaцiї пшeницi oзимoї, 2022-2023 p. (зa дaними Кiрoвoгpaдськoгo ЦГМ)

Показники	Декада	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень
Середнь-одобова 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

Жовтень був майже без опадів, не значні дощі зvipадали на початку місяця. Середня місячна температура повітря становила 10,4°C. Сума опадів за місяць склала 22 мм.

Листопад характеризувався теплою з опадами погодою. Середньомісячна температура повітря за місяць становила 3,8 °С. Сума опадів за місяць склала від 74 мм, що вище норми на 134 %.

В грудні переважала тепла зі значними опадами погода. Дуже теплими були друга та третя декади. Середня місячна температура повітря +0,5 °С, що вище норми на 1,8 °С. Сума опадів за місяць склала 77 мм, що на 183 % більше місячної норми.

В січні переважала тепла, з недобором опадів погода. Середньомісячна температура повітря становила 0,2 °С морозу. Сума опадів за місяць становила 4,4 мм.

В лютому середня температура повітря за місяць становила -0,6 °С. В кінці другої декади лютого відбувся сталий перехід середньодобової

температури повітря через 0° до підвищення, це на два тижні раніше середніх багаторічних строків і розпочалася весна (метеорологічна). Сума опадів за місяць склала 26 мм.

Зима 2022-2023 рр. була теплою та малосніжною. Середня температура повітря за зиму становила $-0,5, +0,6^{\circ}\text{C}$. Сума опадів за зимовий період склала 107,4 мм, що в межах норми.

Березень був з теплою погодою. Середня місячна температура повітря становила $5,4^{\circ}\text{C}$. Сума опадів за місяць становила 26,2 мм, що менше норми на 0,8 мм.

Погодні умови від сівби до відновлення весняної вегетації пшениці озимої 2022-2023 рр. характеризувалися, як сприятливими. Спостерігалось середнє відновлення вегетації навесні за календарними строками.

В квітні 2023 р. спостерігалась контрастна з коливанням температурного режиму, дощова погода. В окремі дні відмічалась гроза. Середньомісячна температура повітря становила $9,8^{\circ}\text{C}$, що на $0,9^{\circ}\text{C}$ більше норми (табл. 2.3). 17 квітня відбувся стійкий перехід середньої добової температури повітря через $+10^{\circ}$, що на 4-6 днів пізніше середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря у найтепліші дні досягала $19-20^{\circ}$. У найтепліші дні поверхня ґрунту нагрівалась до $33-47^{\circ}$. 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 $16,1^{\circ}\text{C}$, що на $0,8^{\circ}\text{C}$ вище норми. Метеорологічне літо розпочалося 13-14 травня з переходом середньої добової температури повітря через $+15^{\circ}$ у бік підвищення, що в межах середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалася до $27-29^{\circ}$. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до $0-5^{\circ}$ тепла. Сума опадів за місяць склала 16,5 мм, що в 2,7 разів менше норми.

Таблиця 2.3

Агromетeорoлoгiчнi пoкaзники пeрiоду вiднoвлeння вeгeтaцiї тa пoвнoї cтиглocтi рocлин пшeницi oзимoї, 2023 p.

Показники	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 2023 p. в період проведення досліджень були сприятливими для отримання високих показників продуктивності

досліджуваної культури пшениці озимої.

Вересень 2023 року характеризувався теплою без істотних опадів погодою. Впродовж третьої декади вересня внаслідок тривалої сухої погоди, за наявності ґрунтової посухи склалися вкрай несприятливі умови для сівби озимих культур. Середня за місяць температура повітря становила 19,1°, що на 4,4°C вище норми (табл. 2.4). Сума опадів за місяць не перевищила 4,0 мм. Вересень з кількістю опадів 4-9 мм буває один раз у 6-10 років.

Таблиця 2.4

Агromетeоролoгiчнi показники перiоду сiвби, сходiв, входу в зиму та вiдновлення вегетaцiї пшеницi озимoi, 2023-2024 р. (за даними Кiровоградського ЦГМ)

Показники	Декада	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень
Середньо-добова температура повітря, °C	I	18,9	12,4	10,7	-0,7	-1,0	-3,4	2,4
	II	18,3	10,1	4,8	2,0	3,2	3,3	3,0
	III	20,2	14,2	-0,6	3,1	-0,7	3,9	8,2
	місяць	19,1	12,2	5,0	1,5	0,5	1,3	4,5
Середньо-багаторічна		14,7	8,1	2,3	-2,3	-5,7	-4,5	0,5
Сума опадів, мм	I	0,0	4,0	7,0	17,0	16,0	11,0	0,0
	II	4,0	36,0	70,0	17,0	22,0	13,0	28,0
	III	0,0	24,0	35,0	8,0	9,0	0,3	27,0
	місяць	4,0	64,0	112,0	42,0	47,0	24,3	55,0
Середньо-багаторічна		38,0	27,0	35,0	42,0	32,0	31,0	27,0

Жовтень характеризувався контрастною з різким коливанням температурного режиму погодою. В цілому виявився теплим з достатньою кількістю опадів в другій половині місяця. Середня місячна температура повітря становила 12,2 °C. 2 жовтня, відбувся метеорологічне літо, що на три тижні пізніше середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалась до 25-30°. Поверхня ґрунту

нагрівалась до 40-48°. Кількість опадів за жовтень була більшою місячної норми на 37 мм.

Листопад виявилися помірно теплим та дощовим. Середня температура повітря за календарну осінь становила 12,1 °С, що на 3,7 °С вище норми. Опадів за календарну осінь випало більше кліматичної норми. Сума опадів склала від 180 мм, тобто 180 % норми. Середньомісячна температура повітря в листопаді становила 5,0 °С, що 2,7 °С вище норми.

Осінь 2023 року в цілому виявилась дощовою та помірно теплою. Вересень та жовтень були теплими. Впродовж вересня та першої половини жовтня істотних опадів не відмічали, дощі випадали в другій половині жовтня.

Грудень був теплим та з достатньою кількістю опадів. Середня місячна температура повітря становила 1,5 С° тепла, що на 3,8 С° вище норми. Сума опадів за місяць склала 42,0 мм.

Січень характеризувався нестійкою з різким коливанням температурного режиму, з опадами, туманами, ожеледдю погодою. Середньомісячна температура повітря становила 0,5 °С морозу, що на 5,2 0,5 °С вище норми. Сума опадів за місяць склала 47 мм.

В лютому середня місячна температура повітря становила 1,3 °С тепла. Сума опадів за місяць склала 24,3 мм.

Зима 2023-2024 рр. була без сильних морозів. Середня температура повітря за календарну зиму становила 1,1 °С тепла, що на 2,1 °С вище норми. Метеорологічної зими в 2023-2024 рр. не відмічалось, тобто стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0 °С в бік зниження не спостерігалось. Сума опадів за зимовий період склала 150 мм.

Березень виявився дощовим та теплим. Середня місячна температура повітря становила 4,5 °С. Сума опадів за місяць склала 55,0 мм.

Отже, погодні умови від сівби до відновлення весняної вегетації пшениці озимої 2023-2024 рр. були сприятливими для перезимівлі. За

помірного температурного режиму відбувалося раннє за календарними строками відновлення вегетації.

Квітень був теплим та з достатньою кількістю опадів. Середньомісячна температура повітря становила 14,4 °С. Сума опадів за місяць становила 53 мм (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Агрометеорологічні показники періоду вегетації пшениці озимої,
2024 р. (за даними Кіровоградського ЦГМ)

Показники	Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень
Середньодобова температура повітря, °С	I	14,9	15,0	23,3	26,1
	II	14,6	13,6	21,9	29,1
	III	13,8	19,6	22,9	23,7
	місяць	14,4	16,1	22,7	26,3
Середньо-багаторічна		8,9	15,3	18,6	20,0
Сума опадів, мм	I	0,0	3,0	1,0	0,0
	II	22,0	0,0	15,0	3,0
	III	31,0	3,0	0,8	0,1
	місяць	53,0	6,0	16,8	3,1
Середньо-багаторічна		36,0	45,0	66,0	72,0

Травень був з заморозками погодою. В цілому травень був в межах звичайного та сухим. Середня за місяць температура повітря становила 16,1 °С. Сума опадів за місяць склала 6 мм, що менше норми на 39 %.

Весна 2024 року була з контрастною погодою, але в межах середніх багаторічних значень. За весняний період опадів випало 114 мм, що дещо більше норми, 105,6 %.

Червень виявився переважно сухим. Середня температура повітря становила 22,7 °С. Сума опадів за місяць склала 16,8 мм.

Липень характеризувався суттєвим недобором опадів. Середня за місяць температура повітря становила 26,3°С. Максимальна температура

повітря підвищувалась до 39 °С. Сума опадів за місяць склала 3,1 мм, що становить 4,3 % від місячної норми.

Отже, погодні умови періоду проведення досліджень 2023 та 2024 рр. 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 біотехнологічних елементів вирощування пшениці озимої на її продуктивність в різних сівозмінах Північного Степу проводили на полях лабораторії землеробства Інституту сільського господарства Степу НААН протягом 2023-2024 рр. за схемою двофакторного досліду (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема досліду

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)
	Зерно-просапна (40 % сої)
	Зерно-паро-просапна (20 % сої)
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)
	Зерно-просапна (40 % сої)
	Зерно-паро-просапна (20 % сої)

Пшеницю озиму сорту Оранта одеська сіяли в другій декаді вересня з нормою висіву 5,0 млн шт./га. Насіння пшениці озимої обробляли біопрепаратом Мікофренд (1,0 л/т) – фактор А. Діючим чинником біопрепарату МІКОФРЕНД® є комплекс цінних мікроорганізмів: мікоризоутворюючі гриби: *Glomus sp*, ризосферні мікроорганізми, що підсилюють утворення мікоризи: *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas*

fluorescens, *Streptomyces* sp., фосфатмобілізуєчі бактерії та бактерії з фунгіцидними та бактерицидними властивостями: *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus muciloginosus*, *Enterobacter* sp. Загальне число життєздатних клітин не менше ніж $1,0 \times 10^8$ КУО/г.

Пшеницю озиму вирощували в трьох короткоротаційних сівозмінах – фактор В. Зерно-паро-просапна сівозміна з насиченням соєю до 20 % включала наступне чергування культур: 1. Чистий та зайнятий пар; 2. Пшениця озима; 3. Соя; 4. Кукурудза на зерно; 5. Соняшник. Зерно-просапна сівозміна з насиченням соєю до 40 % складалася з наступних культур: 1. Соя; 2. Пшениця озима; 3. Соя; 4. Кукурудза на зерно; 5. Гречка. Зерно-просапна сівозміна з насиченням соєю до 60 % складалася з таких культур: 1. Соя; 2. Пшениця озима; 3. Соя; 4. Кукурудза на зерно; 5. Соя.

Посіви пшениці озимої підживлювали навесні азотними добривами (аміачна селітра) нормою 30 кг/га діючої речовини. В квітні, посіви пшениці озимої були оброблені ретардантом Гулівер (1,4 л/га), мікродобривами Грін-Актив (0,2 л/га) та Авангард РК (0,9 л/га) з додаванням сульфату магнію (2,5 кг/га фізичної ваги). в першій декаді травня проводили обробку посівів пшениці озимої гербіцидом Гринадер (0,25 кг/га) з додаванням ПАР Тандем (0,2 л/га), мікродобривами Грін-Актив (0,2 л/га) та мінеральних добрив карбамід (5 кг/га ф. в.) і сульфат магнію (2,5 кг/га ф. в.).

Метод досліджень. Основний метод 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 біопрепарату та сівозмінного фактору на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу.

Завдання:

- встановити вплив використання біопрепарату на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу;
- дослідити вплив сівозмінного фактору на продуктивність пшениці озимої в умовах Степу;
- провести аналіз впливу використання біопрепарату та сівозмін на зміну продуктивності пшениці озимої.

Статистичний, та економічний аналіз результатів досліджень.

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

Загальна площа дослідів – 0,2 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.

1. Для визначення кущення 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 насіннізнавства 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 кустистість. 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 біопрепарату та сівозмінного фактору на показники весняного кущення рослин пшениці озимої

В сучасному виробництві пшениці озимої за оптимізації живлення рослин все частіше застосовують біологічно активні препарати, які здатні в невеликих нормах суттєво вплинути на врожайність сільськогосподарських культур і використовуються, як елементи біологізованого землеробства.

В наших дослідженнях вивчали дію препарату та сівозмінного фактору на показники весняного кущення рослин пшениці озимої. За роки проведення досліджень встановлено, що на густоту стояння рослин впливають і використання біопрепарату і зміна попередника та перед попередника. Згідно науково-обґрунтованих рекомендацій для зони Степу по парових попередниках та по сої, норму висіву насіння пшениці озимої було налаштовано на 500 шт./м². В період, від сівби до визначення весняного кущення на весні, на густоту стояння рослин впливало ряд негативних факторів, дія яких позначилася у варіанті без використання інокулянту з насиченням сівозміни соєю до 60 %, що призвело до отримання найнижчої густоти стояння рослин, яка була на рівні 420 шт./м². У вказаному варіанті була найменша кількість стебел (680 шт./м²) та найнижчий коефіцієнт кущення (1,62) (табл. 3.2). Це вказує на те, що на без використання біопрепарату з високим насиченням сівозміни бобовими рослинами не варто розраховувати на високу продуктивність пшениці озимої.

Використання у варіанті без біопрепарату за насичення сівозміни до соєю до 40 % збереження рослин було більше і становило 435 шт./м² за кількості стебел 780 шт./м² і коефіцієнт кущення становив 1,79. За вирощування пшениці озимої в сівозміні з насиченням соєю до 20 % густота рослин була 420 шт./м² але кущення було, вище і складало 3,02 за кількості стебел 1270 шт./м². Використання біопрепарату сприяло збільшенню

кількості рослин пшениці озимої, та отримати більшу кількість стебел у всіх сівозмінах. Вирощування пшениці озимої в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % з використання біопрепарату сприяло отримати вищу виживаність рослин, порівняно до варіанту без біопрепарату збереглося 40 шт./м² за насичення сівозміни соєю до 40 % – 45 шт./м² та за насичення сівозмін соєю до 20 % – 70 шт./м². Також, використання біопрепарату сприяло зростанню кількості стебел насичення соєю до 60 % – до 790 шт./м², за насичення сівозмін соєю до 40 % – до 1560 шт./м² та за насичення сівозміни соєю до 20 % – 1640 шт./м².

Таблиця 3.2

Показники весняного кущення рослин пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2023-2024 рр.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Густота рослин, шт./м ²	Кількість стебел, шт./м ²	Коефіцієнт кущення
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	420	680	1,62
	Зерно-просапна (40 % сої)	435	780	1,79
	Зерно-паро-просапна (20 % сої)	420	1270	3,02
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	460	790	1,72
	Зерно-просапна (40 % сої)	480	1560	3,25
	Зерно-паро-просапна (20 % сої)	490	1640	3,35

Отже, встановлена залежність густоти рослин пшениці озимої, кількості стебел та коефіцієнту кущення від сівозмінного фактору та використання біопрепарату. Встановлено, що використання біопрепарату сприяло отриманню приростів за вегетативним розвитком рослин пшениці озимої за всіх досліджуваних сівозмін. Вирощування пшениці озимої з

використанням біопрепарату в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % сприяло найбільшій виживаності рослин від сівби до весняного відновлення вегетації, сформувати найбільшу кількість стебел 1640 шт./м², та отримати максимальний показник коефіцієнту кущення 3,35.

3.3. Структура врожаю пшениці озимої залежно від використання біопрепарату в різних сівозмінах

Значної важливості за показником структури врожаю пшениці озимої набуває маса 1000 зерен.

Нами було визначено вплив біопрепарату та сівозмінного фактору на формування ваги 1000 насінин пшениці озимої. В середньому за дворічними даними встановлено, що біопрепарату та зменшення концентрації сої в сівозмінах мало позитивний вплив на масу 1000 насінин пшениці озимої.

Вирощування пшениці озимої на фоні без біопрепарату у зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 %, порівнюючи до зерно-просапної сівозміни з концентрацією соєю до 60 %, сприяло зростанню показника маси 1000 насінин на 1,17 г або на 3,2 %, а порівнюючи зерно-паро просапну сівозміну з насиченням соєю до 20 % з сівозміною де було 60 % сої, показник маси 1000 насінин був на 3,97 г або на 10,9 % більше (табл. 3,3).

У варіантах з використанням біопрепарату, більші показники маси 1000 насінин пшениці озимої, були на 1,13 г (3,0 %) та на 4,03 г (10,9 %) більші у сівозмінах з насиченням соєю до 40 та 20 % відповідно, порівнюючи до сівозміни з насиченням соєю до 60 %.

Встановлено, що використання біопрепарату для передпосівної обробки зерна пшениці озимої сприяло отриманню більшої маси 1000 насінин. Дослідженнями доведено, що застосування інокулянту в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % збільшувало масу 1000 насінин пшениці озимої на 0,70 г або на 1,9 %, в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 % – на 0,67 т/га або на 1,9 % та в зерно-паро-

просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % – на 0,77 г або на 1,9 %.

Таблиця 3.3

Маса 1000 зерен пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Середнє за 2023- 2024 рр.	Різниця за біопрепаратом		Різниця за сівозмінами	
			г	%	г	%
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	36,5	-	-	-	-
	Зерно-просапна (40 % сої)	37,6	-	-	1,17	3,2
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	40,4	-	-	3,97	10,9
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	37,2	0,70	1,9	-	-
	Зерно-просапна (40 % сої)	38,3	0,67	1,8	1,13	3,0
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	41,2	0,77	1,9	4,03	10,9

Найбільше значення показника маси 1000 зерен пшениці озимої формувався у варіанті з використанням біопрепарату за умов вирощування культури в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % і становив 41,2 г.

Отже, встановлено, що використання біопрепарату сприяло збільшенню маси 1000 насінин пшениці озимої у всіх сівозмінах а різниця становила 1,8-1,9 %. Найбільший вплив у нашому досліді мав фактор

сівозміни, за якого показник зростав від 1,13 г за вирощування пшениці озимої у сівозміні з насиченням соєю до 40 % до 4,03 г у варіанті зерно-паро-просапної сівозміни з насиченням соєю до 20 %. Найбільшою маса 1000 зерен була за умов вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % з використанням біопрепарату і становила 41,2 г.

Проведення біохімічного аналізу зерна пшениці озимої, урожаю 2023 року, вказує на ретельний вибір сівозміни для вирощування досліджуваної культури та використання біопрепарату для отримання зерна з кращими показниками якості (табл. 3.4).

За показними якості, які отримали після проведення біохімічного аналізу встановлено, що збиральна вологість насіння була нижче стандартної і коливалася в діапазоні 10,0-10,6 %. Вищі показники натури зерна пшениці озимої були у варіантах зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 %, які у варіанті без біопрепарату становили 787 г/л а з використанням біопрепарату – 7,89 г/л. Найбільший вміст клейковини в зерні пшениці озимої був в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % на фоні використання мікробного препарату і становив 25 %. Вміст білка в зерні пшениці озимої коливався від 9,5 % у варіанті з використанням біопрепарату у зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % до 9,9 у зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % але без використання інокулянту.

Показники ВДК значно не перевищували допустимих норм і становили 86-92. Аналізуючи показники біохімічного аналізу зерна пшениці озимої урожаю 2023 року, згідно діючих ДСТУ, встановлено, що на збільшення класу зерна наші досліджувані фактори не мали і зерно відповідало IV класу.

Таблиця 3.4

Біохімічний аналіз та якісні показники зерна пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2023 р.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Волога, %	Натура зерна, г/л	Клейковина, %	Білок, %	ВДК	Клас зерна
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	10,2	787	20,5	9,8	86,0	IV
	Зерно-просапна (40 % сої)	10,3	779	17,9	9,7	87,0	IV
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	10,6	779	19,0	9,9	90,0	IV
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	10,0	789	25,0	9,6	90,0	IV
	Зерно-просапна (40 % сої)	10,5	774	13,4	9,6	86,0	IV
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	10,5	779	17,5	9,5	92,0	IV

Проведення біохімічного аналізу зерна пшениці озимої в 2024 році, також, як і у 2023 році, вказує на низьку якість отриманої продукції. Використання біопрепарату за умов вирощування пшениці озимої в різних коротко-ротаційних сівозмінах 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 залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2024 р.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Волога, %	Натура зерна, г/л	Клейковина, %	Білок, %	ВДК	Клас зерна
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	11,3	804	18,5	9,5	87,5	IV
	Зерно-просапна (40 % сої)	11,6	790	12,9	7,0	97,5	IV
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	11,4	800	17,4	8,8	89,5	IV
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	11,5	801	19,5	9,5	90,5	IV
	Зерно-просапна (40 % сої)	11,5	790	16,8	7,9	93,5	IV
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	11,4	801	17,6	8,7	95,5	IV

Встановлено, що досліджувані фактори значною мірою не впливали на вологість та натуру зерна пшениці озимої які були в не значному діапазоні 11,3-11,6 % та 790-804 г/л відповідно. Вміст білка не перевищував 9,5 % а вміст клейковини 19,5 %.

Дощова погода, яка змінювалася на спекотну в 2023 році та бездощова в 2024 р. в період від початку наливи до досягання зерна призвела до отримання врожаю зерна низького IV класу.

Отже, за дворічними даними встановлено, що структура врожаю пшениці озимої залежала від використання біопрепарату та розміщення досліджуваної культури в сівоzmінах з різним насиченням соєю. Найбільшою маса 1000 зерен була за умов вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % з використанням біопрепарату і становила 41,2 г.

Біохімічні показники зерна пшениці озимої суттєво залежали від погодних умов, які в роки проведення досліджень негативно впливали на якість отриманої основної продукції.

3.4. Вплив використання біопрепарату в різних сівоzmінах на урожайність пшениці озимої

Великого корегування рівня врожайності польових культу набувають погодні умови. Погодні умови у роки проведення досліджень були достатньо сприятливими для отримання високої урожайності та продуктивності пшениці озимої.

Використання елементів біологізації для підвищення продуктивності пшениці озимої є актуальним питанням сьогодення. Також, особливу увагу слід приділяти структурі сівоzmін. В наш час, коли велика кількість польових культур втратили свою потребу і не користуються попитом на продовольчому чи кормовому ринках, перед виробниками рослинницької продукції постає обмежений набір попередників та перед попередників для вирощування пшениці озимої.

В умовах 2023 року встановлено, що використання біологічно активного препарату сприяло отриманню істотно вищої урожайності пшениці озимої а різниця до варіантів без використання біопрепарату за умов вирощування культури в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насичення соєю до 20 % становила 0,31 т/га (4,4 %), в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 40 % – 0,32 т/га (4,7 %), в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням

соєю до 60 % була найбільшою і складала 0,58 т/га (10,4 %) (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2023 р.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Урожай- ність, т/га	Різниця за біопрепаратом		Різниця за сівозмінами	
			т/га	%	т/га	%
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	5,57	-	-	-	-
	Зерно-просапна (40 % сої)	6,86	-	-	1,29	23,2
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,03	-	-	1,46	26,2
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	6,15	0,58	10,4	-	-
	Зерно-просапна (40 % сої)	7,18	0,32	4,7	1,03	16,8
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,34	0,31	4,4	1,19	19,3
НІР ₀₅ А=0,24; В=0,29; АВ=0,41						

Великі прирости врожаю пшениці озимої отримали за рахунок сівозмінного фактору. Встановлено, що вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % та в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 % сприяло отриманню достовірних прибавок врожаю відносно зерно-просапної сівозміни з

насиченням соєю до 60 %, як без інокуляції та і з використанням біологічно активного препарату. Прибавки врожаю становили 1,29 т/га за умов вирощування пшениці озимої в сівозміні з насиченням соєю до 40 % відносно варіанту сівозміни з насиченням соєю до 60 %. Найвища прибавка була врожайності пшениці озимої була у варіанті без використання біопрепарату при вирощуванні культури в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % відносно сівозміни з насиченням соєю до 60 % і становила 1,46 т/га або 26,2 %.

У варіантах сівозмін з використанням біопрепарату, також відмічено істотне зростання врожайності культури зі зниженням концентрації сої в структурі. Прибавка врожайності в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 % відносно зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 % становила 1,03 т/га або 16,8 % а вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні відносно зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 % сприяло отриманню приросту врожаю на рівні 1,19 т/га або 19,3 %. Найвищий рівень врожаю в умовах 2023 році було отримано за умов вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 %, який становив 7,34 т/га.

Встановлено суттєве зростання урожайності пшениці озимої за рахунок використання біопрепарату та сівозмінного фактору і в умовах 2024 року.

Аналізуючи середні показники урожайності пшениці озимої 2024 року вирощування встановлено, що найвищою вона була в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % з використанням мікробного препарату, яка становила 7,51 т/га (табл. 3.7).

Нами доведено, що у варіантах, без використання біопрепарату, вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % та в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 %, прибавки врожайності були достовірними і становили 0,88 т/га (18,2 %) та 2,11 т/га (43,7 %) відповідно. Використання біопрепарату при вирощуванні пшениці озимої забезпечували істотну прибавку врожаю за рахунок

вироснування культури в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % а різниця до варіантів зерно-просапних сівозмін з насиченням соєю до 40 та 60 % становила 1,62 т/га (27,5 %) та 1,64 т/га (27,5 %) відповідно.

Порівнюючи варіанти за фактором використання біопрепарату встановлено, що рослини пшениці озимої формували достовірні прибавки врожаю, які, відносно варіантів без використання біопрепарату становили в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % 1,03 т/га або 21,3 %, в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 % – 0,17 т/га або 3,0 % та в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % – 0,56 т/га або 8,0 %.

Таблиця 3.7

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2024 р.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Урожай- ність, т/га	Різниця за біопрепаратом		Різниця за сівозмінами	
			т/га	%	т/га	%
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	4,84	-	-	-	-
	Зерно-просапна (40 % сої)	5,72	-	-	0,88	18,2
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	6,95	-	-	2,11	43,7
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	5,87	1,03	21,3	-	-
	Зерно-просапна (40 % сої)	5,89	0,17	3,0	0,02	0,4
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,51	0,56	8,0	1,64	27,9
НІР ₀₅ А=0,17; В=0,20; АВ=0,29						

Урожайність пшениці озимої в умовах 2024 року, в середньому по

Вирощування пшениці озимої без біопрепарату, забезпечувало одержання істотно вищої врожайності в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 40 % та в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % а прибавки до сівоzmіні з насиченням соєю до 60 % становили 1,09 т/га (20,9 %) та 1,79 т/га (34,3 %) відповідно. У варіантах з використанням біологічно активного препарату встановлено, що вирощування пшениці озимої в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 40 % та в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % отримано достовірне зростання врожаю, досліджуваної культури, що становило 0,53 т/га або 8,8 % та 1,41 т/га або 23,5 % відповідно.

За умов вирощування пшениці озимої в різних сівоzmінах, як за роками досліджень окремо, так і за середніми показниками, простежується закономірність, що чим менша концентрація сої, тим сильніший вплив біопрепарату на урожайність пшениці озимої.

У варіанті з поєднанням інокуляції насіння в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 %, що рівень врожайності був найбільшим, відносно інших варіантів і становив 7,42 т/га.

Отже, в середньому за роки досліджень встановлено, що використання біопрепарату забезпечувало істотні прибавки врожаю у всіх сівоzmінах. Найбільшою прибавка врожаю за рахунок мікробного препарату була в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 60 % і становила 0,81 т/га. Встановлено, що ефективність біопрепарату зростала відносно зменшення концентрації сої в сівоzmіні, особливо за наявності в структурі парового попереднику. Сівоzmінний фактор суттєво впливав на рівень врожаю пшениці озимої і його дія на отримання прибавки врожаю була в діапазоні від 0,53 т/га в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 40 % з використанням біопрепарату до 1,79 т/га в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % без застосування інокуляції. Вищу урожайність пшениці озимої було отримано за умов використання біопрепарату Мікофренд при вирощуванні в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням

соєю до 20 %, яка становила 7,42 т/га.

3.5 Вплив використання біопрепарату в різних сівозмінах на показники продуктивності пшениці озимої

Аналіз показників продуктивності підтверджує доцільність використання біопрепаратів та ретельно підходити до вибору розміщення пшениці озимої в сівозміні (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Продуктивність пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2023 р.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Зернові одиниці, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	6,13	7,85	0,66
	Зерно-просапна (40 % сої)	7,55	9,67	0,82
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,73	9,91	0,84
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	6,76	8,67	0,74
	Зерно-просапна (40 % сої)	7,90	10,12	0,86
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	8,07	10,35	0,88

Результати досліджень вказують, що виростання біопрепарату сприяло збільшенню виходу зернових та кормових одиниць і перетравного протеїну за усіх досліджуваних сівозмін короткої ротації. Впровадження зерно-паро-просапної сівозміни також сприяє зростанню продуктивності пшениці озимої. Найбільші показники за зерновими одиницями (8,07 т/га), кормовими одиницями (10,35 т/га) та перетравним протеїном (0,88 т/га) отримали за умов вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % з інокуляцією насіння біопрепаратом.

Вирощування пшениці озимої в умовах 2023 року та в умовах 2024 року з використання біопрепарату в різних коротко ротаційних сівозмінах сприяло отриманню високих показників продуктивності пшениці озимої але в умовах 2024 року вищі отримали показники, у кращих варіантах, вищі ніж в 2023 році.

За результатами проведення досліджень в умовах 2024 року встановлено, що на ділянках без біопрепарату дія сівозмінного фактору була найнижчою, при цьому прибавка за зерновими, кормовими одиницями та перетравним протеїном становила 0,65, 0,83 та 0,07 т/га (табл. 3.10).

Найбільші прибавки від інокуляції насіння біопрепаратом за зерновими і кормовими одиницями та перетравним протеїном в зерні пшениці озимої були при вирощуванні культури в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % і становили 0,13 і 1,45 та 0,13 т/га відповідно.

Вищими показники продуктивності пшениці озимої за умов вирощування, які склалися у 2024 році відмічено варіант з використання біоінокулянту в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 %, при цьому збір зернових одиниць становив 8,26 т/га, кормових одиниць 10,59 т/га а перетравного протеїну – 0,90 т/га.

Таблиця 3.10

Продуктивність пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних
сівозмінах (2024 р.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Зернові одиниці, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	5,32	6,82	0,58
	Зерно-просапна (40 % сої)	6,29	8,06	0,69
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,65	9,80	0,83
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	6,46	8,28	0,70
	Зерно-просапна (40 % сої)	6,48	8,31	0,71
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	8,26	10,59	0,90

В середньому за роками досліджень встановлено, що більші збори зернових одиниць, кормових одиниць та перетравного протеїну, при вирощуванні пшениці озимої отримали у варіантах з використанням біопрепарату. Прибавки за рахунок мікробного препарату в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % становили за зерновими одиницями 0,89 т/га, за кормовими одиницями – 1,14 т/га, за виходом перетравного протеїну 0,10 т/га (табл. 3.11). Менші прибавки показників продуктивності від застосування мікробіологічного препарату були за умов вирощування пшениці озимої в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 40 % і становили: за зерновими одиницями 0,27 т/га, за кормовими одиницями 0,35 т/га та за перетравним протеїном 0,03 т/га. Вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % сприяло

збільшити вихід зернових одиниць на 0,48 т/га, кормових одиниць – на 0,61 т/га, перетравного протеїну – на 0,05 т/га.

Таблиця 3.11

Продуктивність пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (середнє за 2023-2024 рр.)

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Зернові одиниці, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	5,72	7,34	0,62
	Зерно-просапна (40 % сої)	6,92	8,87	0,75
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,69	9,86	0,84
З біопрепаратом	Зерно-просапна (60 % сої)	6,61	8,47	0,72
	Зерно-просапна (40 % сої)	7,19	9,22	0,78
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	8,17	10,47	0,89

Найбільші прибавки за зерновими та кормовими одиницями і перетравним протеїном за сівозмінним фактором отримали при вирощуванні пшениці озимої без використання біопрепарату у зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 %, що відносно варіантів до зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 % складало 1,96 т/га та 2,52 т/га і 0,22 т/га відповідно.

Отже, продуктивність пшениці озимої залежить від сівозмінного фактору та біопрепарату. Більші збори зернових одиниць 8,17 т/га, кормових одиниць 10,47 т/га та перетравного протеїну 0,89 т/га встановлено за умов вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % із застосуванням передпосівної обробки зерна біопрепаратом. Максимальна дія біологічно активного препарату була у зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % збільшуючи вихід зернових одиниць на 0,89 т/га (15,5 %), кормових одиниць на 1,14 т/га (15,5 %) та перетравного протеїну на 0,10 т/га (16,4 %).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Економічне обґрунтування вирощування пшениці озимої залежно використання біопрепарату в різних сівозмінах

Оцінка економічної ефективності вирощування польових культур має важливе значення для вдалого господарювання в сучасних умовах. Сенсом Від використання вибраної технології, яка потребує певних матеріальних витрат, залежить рівень продуктивності пшениці озимої. В сучасних умовах, в зв'язку зі значним зростання цін на мінеральні добрива, потрібно вирішувати питання з впровадженням у виробництво більш дешевих але дієвих елементів системи удобрення, що зменшує витрати на виробництво вирощеної продукції та сприяє зменшенню навантаження шкідливих хімічних елементів на навколишнє середовище і забезпечує споживачів екологічно чистою продукцією рослинництва. Використання біологічно активних препаратів, за своїм вмістом та в процесі життєдіяльності не можуть конкурувати з внесенням рекомендованих норм органічних або мінеральних добрив, проте, можуть бути використані для підвищення продуктивності культури в межах свого діапазону дії, що сприятиме отриманню прибавок врожаю з врази меншими витратами, порівняно до використання традиційної системи удобрення.

Впровадження ресурсозберігаючих технологій з елементами біологізації, при вирощуванні пшениці озимої з економічної точки зору має вагоме науко-практичне значення, оскільки оптимізує і зменшує витрати на одиницю одержаної продукції та сприяє отриманню оптимального врожаю культури. Тому важливо для конкретних умов кожного господарства проводити обрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої з обґрунтуванням підбору елементів технології, які забезпечують економічно вихідну прибавку врожаю з мінімальними витратами. Враховуючи, що сівозмінний фактор майже не потребує витрат то вибір попередника має значне агрономічне і економічне значення при вирощуванні пшениці

озимої.

При встановленні економічної ефективності вирощування пшениці озимої, залежно від фактору сівозміни та біопрепарату визначали виробничі витрати з 1 га, умовно-чистий прибуток, вартість вирощеної продукції та рівень рентабельності.

Математичне обрахування економічних показників, здійснювали за допомогою технологічних карт, які складали для 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 2024 р.

За умов вирощування пшениці озимої встановлено, що на показники економічної ефективності вплив вибір сівозміни, в якій вирощували досліджувану культуру та використання біопрепарату.

Результати визначення виробничих витрат показують що використання біопрепарату призводило до їх збільшення. Вартість біопрепарату становила 500 грн/га для усіх варіантів в яких він був застосований, але різниця за витратами залежала від отриманих прибавок врожаю, перевезення та очистку додаткової продукції, яка була найбільшою за умов вирощування пшениці озимої в зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % і становила 1065 грн/га. Найменші витрати були у варіанті без використання біопрепарату зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 % і становили 23374 грн/га (табл. 4.1). Найбільші виробничі витрати були з передпосівною обробкою насіння пшениці озимої мікробним препаратом зерно-паро-просапної сівозміни з насиченням соєю до 20 % і становили 24891 грн/га.

Зростання рівня врожаю пшениці озимої сприяло і зростанню вартості вирощеної продукції. Показник вартості вирощеної продукції, був найменшим у варіанті без використання біологічно активного препарату зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 % і складав 45240 грн/га.

Найбільшого значення вартості вирощеної продукції досягали у варіанті з використанням мікробіологічного препарату у зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 %, який становив 64554 грн/га.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах

Біопрепарат, фактор А	Сівозміна, фактор В	Урожайність, т/га	Витрати, грн/га	Вартість вирощеної продукції, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Без біопрепарату	Зерно-просапна (60 % сої)	5,20	23374	45240	21866	93,5
	Зерно-просапна (40 % сої)	6,29	23801	54723	30922	129,9
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	6,99	24075	60813	36738	152,6
З біопрепара- том	Зерно-просапна (60 % сої)	6,01	24439	52287	27948	114,8
	Зерно-просапна (40 % сої)	6,54	24546	56898	32352	131,8
	Зерно-паро- просапна (20 % сої)	7,42	24891	64554	39663	159,3

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 орґано-мінеральної – 1857 грн/га.

Показники умовно-чистого прибутку також залежали від рівня врожайності та затрат на його отримання. Зерно пшениці озимої відповідало IV класу, тому ціна вирощеної продукції була у всіх варіантах однакова. Найменший умовно-чистий прибуток отримали у варіанті без використання біопрепарату при вирощуванні пшениці озимої в структурі зерно-просапної сівозміни з насиченням соєю до 60 % і сягала 21866 грн/га. Найбільш вигідними технологічними елементами були використання біопрепарату і вибір для вирощування пшениці озимої зерно-паро-просапну сівозміну з насиченням соєю до 20 %, що сприяло отриманню умовно-чистого прибутку на рівні 39663 грн/га. Найбільший рівень рентабельності був за вирощування пшениці озимої у зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням бобовим компонентом на 20 % з обов'язковою інокуляцією перед сівбою мікробним препаратом, яка становила 159,3 %.

Отже, за умов вирощування пшениці озимої встановлено, що використання біопрепарату та розміщення культури в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % сприяло отриманню найвищих економічних показників, які за вартістю вирощеної продукції становили 64554 грн/га, за умовно-чистим прибутком – 39663 грн/га з рівнем рентабельності – 159,3 %.

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 додержання 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 [39].

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 біопрепаратів

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 навантаженням 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 [40].

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 пшениці озимої та інших культур сівозміни.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отримані результати проведених досліджень дозволяють сформулювати та узагальнити наступні висновки:

1. В період проведення досліджень 2023 та 2024 рр. погодні умови були сприятливими для отримання високих показників продуктивності пшениці озимої.

2. Вирощування пшениці озимої з використанням біопрепарату в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % сприяло формуванню найбільшої кількості стебел 1640 шт./м², та отримати максимальний показник коефіцієнту кушення 3,35.

3. Найбільшу масу 1000 зерен формували рослини пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % з використанням біопрепарату, яка становила 41,2 г.

4. Біохімічні показники зерна пшениці озимої суттєво залежали від погодних умов, які в роки проведення досліджень негативно впливали на якість отриманої основної продукції, яка у всіх варіантах була IV класу.

5. Використання біопрепарату забезпечувало істотні прибавки врожаю у всіх сівоzmінах короткої ротації. Найбільшою прибавка врожаю за рахунок мікробного препарату була в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 60 % і становила 0,81 т/га. Ефективність біопрепарату зростала відносно зменшення концентрації сої в сівоzmіні, особливо за наявності в структурі парового попереднику.

6. Сівоzmінний фактор суттєво впливав на рівень врожаю пшениці озимої, забезпечуючи прибавку врожаю від 0,53 т/га в зерно-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 40 % з використанням біопрепарату до 1,79 т/га в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 % без застосування біопрепарату.

7. Вищу урожайність пшениця озима формувала за умов використання біопрепарату Мікофренд при вирощуванні культури в зерно-паро-просапній сівоzmіні з насиченням соєю до 20 %, яка становила 7,42 т/га.

8. Більші збори зернових одиниць 8,17 т/га, кормових одиниць 10,47 т/га та перетравного протеїну 0,89 т/га встановлено за умов вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % із застосуванням передпосівної обробки зерна біопрепаратом.

9. Максимальна дія біологічно активного препарату була у зерно-просапній сівозміні з насиченням соєю до 60 % збільшуючи вихід зернових одиниць на 0,89 т/га (15,5 %), кормових одиниць на 1,14 т/га (15,5 %) та перетравного протеїну на 0,10 т/га (16,4 %).

10. Використання біопрепарату та розміщення культури в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % сприяло отриманню найвищих економічних показників, які за вартістю вирощеної продукції становили 64554 грн/га, за умовно-чистим прибутком – 39663 грн/га з рівнем рентабельності – 159,3 %.

Для підвищення продуктивності пшениці озимої та отримання високої економічної ефективності в умовах Степу України, потрібно використовувати для інокуляції зерна біопрепарат Мікофренд (1,5 л/т) та розміщати посіви культури після чорного пару в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mashchenko Yu. V. Sokolovska I. M. Productivity of soybean depends on predecessors and fertilizer systems in short-rotation crop rotations of the steppe zone of Ukraine. *Аграрні інновації*. 2023. № 20. С. 50–55. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.8>
2. Войтовик М. В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін на чорноземі типовому. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 3 (40). 2023. С. 15–20. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-3.2>
3. Єщенко В. О. Роль сівозмін у сучасному землеробстві. *Землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Київ. ВП «Едельвейс». 2015. Вип. 1. С. 23–27.
4. Кудря С. І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни з різними бобовими культурами на чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 1. С. 13–18. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202001-02>
5. Цвей Я. П., Горобець А. М. Продуктивність короткоротаційних сівозмін в Лісостепу України. *Цукрові буряки*. 2006. № 6. С. 10–11.
6. Центило Л. В. Продуктивність сівозміни залежно від удобрення і обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 3. С. 52–60. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3\(103\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3(103))
7. Цимбал Я. С., Бойко П. І., Мартинюк І. В., Пташнік М.М. Продуктивність короткоротаційних сівозмін в зоні Лісостепу за різних рівнів інтенсифікації. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 2. С. 23–29. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202204-03>
8. Шевченко М. С., Лебідь Е. М., Десятник Л. М. Продуктивність науково обґрунтованих сівозмін у зоні Степу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук»*. 2015. Вип. 1. С. 7–2.
9. Darguza V., Gaile Z. The Productivity of Crop Rotation Depending on the Incuded Plants and Soil Tillage. *Agriculture*. 2023. No 13 (9). P. 1751. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091751.24>

10. Haruna S. I., Kongolo N. V. Tillage, cover crop and crop rotation effects on selected soil chemical properties. Sustainability. 2019. No 11 (10). P. 2770. <https://doi.org/10.3390/su11102770>

11. Корецький О. Є. Енергетична ефективність короткоротаційних сівозмін Лівобережного Лісостепу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2013. Вип. 66. С. 50–55.

12. Філоненко С. В., Тищенко М. В. Урожайність пшениці озимої в короткоротаційній просапній сівозміні залежно від удобрення й основного обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 3. С. 61–69. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.07>

13. Щерба М. М., Качмар О. Й., Дубицька А. О. та ін. Вплив систем удобрення і попередників на врожай та якість зерна пшениці озимої в короткоротаційних сівозмінах. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 69 (2). С. 137–153. [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(69\)-2-9](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(69)-2-9)

14. Sokolovska I. M., Mashchenko Yu. V, Yield and productivity of winter wheat depend on the fertilizer system and biopreparation. Таврійський науковий вісник. 2023. № 132. С. 108–118. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.14>

15. Mashchenko Yu. V., Sokolovska I. M. Yield, productivity, and economic efficiency of winter wheat cultivation depend on crop rotation link and fertilizer systems. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 3 (40). 2023. С. 21–27. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-3.3>

16. Sokolovska I. M., Mashchenko Yu. V. Productivity of short-rotation crop rotations with different soybean saturation depending on the fertilization system. Таврійський науковий вісник. 2023. Вип. 134. 123–134. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.18>

17. Мащенко Ю. В., Кулик Г. А., Трикіна Н. М., Малаховська В. О. Урожайність пшениці озимої у сівозмінах степу залежно від систем

удобрення та біопрепарату. Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 77–83.
<https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.11>

18. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В. Окупність сумісного використання добрив та біопрепаратів на пшениці озимої в Південному Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 1. С. 41–48. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.05>

19. Markovska O. Modelling productivity of crops in short crop rotation at irrigation taking into account agroecological and technological factors. In book: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences. 2019. P. 172–19. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-156-8/172-191>

20. Bruno Basso, Rafael A. Martinez-Feria, Benjamin Dumont. Modeling crop rotations: capturing short- and long-term feedbacks for sustainability and soil health. In book: Advances in crop modelling for a sustainable agriculture. 2019. P. 217–238. <https://doi.org/10.19103/AS.2019.0061.11>

21. Черенков А. В., Солодушко М. М., Желязков О. І., Хорішко С. А. Сучасні технології вирощування пшениці озимої в зоні Степу. Дніпропетровськ, 2014. 115 с.

22. Вожегова Р. А., Заєць С. О., Коваленко О. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. Вісн. Аграр. науки. 2013. № 11. С. 26-29.

23. Ушкаренко В. О. Вплив попередників і добрив на урожайність і якісні показники зерна озимої пшениці в умовах зрошення. Таврійський науковий вісник. Херсон. – 2007. – Вип. 53. – С.3-9.

24. Кудря С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників / С.І. Кудря // Наукові основи землеробства у зв'язку з 51 потеплінням клімату: Матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: МДАУ. – 2010. – С. 168-171.

25. Захарова В. О. Вплив деяких елементів технології вирощування та посівні якості озимої пшениці. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2011. – № 1. – С. 19-22.

26. Захарова В. О., Хілько В. Т. Деякі аспекти агротехніки

виросування насіннєвого матеріалу озимої пшениці. Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату. – Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 145-147.

27. Примає І. Д., Рошко В. Г., Демидає Г. Л. та ін.; Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві. За ред. І.Д. Примаєа. - Біла Церква, 2003.- 384 с.

28. Русинов В. І. Оптимальне поєднання агроприємів у енергозберігаючій та інтенсивній технологіях вирощування пшениці озимої після колосового і зернобобового попередників. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. Вип. 6-7, 2007. – С.344- 359.

29. Черенков А. В., Желязков О. І., Костира І. В. Особливості росту та розвитку рослин озимої пшениці залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в умовах Присивашся // Бюл. Інст. зерн. госп-ва УААН. – 2008. – №33-34. – С. 11-14.

30. Коваленко А., Малярчук М. Чорний пар – його функція та утримання. Пропозиція. – 2013. – №6. – С.72-73.

31. Гудзь В. П. Примає, Ю. В. Будьонний, С. П. Танчик В. П. Гудзь І. Д. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. За ред. В. П. Гудзя. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 464 с.

32. Гирка А. Д. Водоспоживання посівами озимої пшениці залежно від сортових особливостей та рівня азотного живлення. Селекція і насінництво. 2008. № 95. С. 143-148.

33. Gamayunova V., Kovalenko O., Smirnova I., Korkhova M. (2022). The formation of the productivity of winter wheat depends on the predecessor, doses of mineral fertilizers

34. and bio preparations. Scientific Horizons, 25(6), 65–74.

35. Nazarenko M., Mykolenko S., Okhmat P. (2020). Variation in grain productivity and quality of modern winter wheat varieties in northern Ukrainian Steppe. Ukrainian Journal of Ecology, 10 (3), 102–108.

36. Bazalii V.V., Boichuk I.V., Lavrynenko Yu.O., Bazalii H.H., Domaratskyi Ye.O., Larchenko O.V. (2019). Problemy ta produktyvnist selektsii sortiv ozymoi pshenytsi pidvyshchenoi ekolohichnosti [Problems and productivity of winter wheat varieties selection with increased environmental stability]. Faktory eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv – Factors in Experimental Evolution of Organisms, 24, 20–25 [in Ukrainian].

37. Singh G., Sharma G., Sanchita Kalra P., Batish D. R., Verma V. (2018) Role of alkyl silatranes as plant growthregulators: comparative substitution effect on root and

38. shoot development of wheat and maize. Journal of the science of nutrition and agriculture, 98(13), 5129–5133.

39. Klein J., Guimarães V.F. (2018) Evaluation of the agronomic efficiency of liquid and peat inoculants of *Azospirillum brasilense* strains in wheat culture, associated with nitrogen fertilization. Journal of Nutrition, Agriculture & Environment, 16 (1), 41–48.

40. Korkhova M., Drobitko A., Panfilova A., Smirnova I. (2022). The role of winter wheat plant height in the formation of grain yield depending on varietal characteristics and weather conditions. Scientific Horizons. 25(11), 41–50.

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

42. 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

Додаток 1

**Дисперсійний аналіз показників урожайності зерна пшениці озимої
залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2023 р.)**

La	Lb	P	N	K				
2	3	3	18	805,14				
Варіанти			Р		Сума	Середнє		
La	Lb	I	II	III	до контролю			
Без Б.П.	60	5,89	5,37	5,45	16,7	5,57		
	40	6,50	7,19	6,89	20,6	6,86		
	20	7,02	7,03	7,04	21,1	7,03		
БП	60	6,09	6,14	6,22	18,4	6,15		
	40	7,07	7,01	7,46	21,5	7,18		
	20	7,23	7,29	7,50	22,0	7,34		
	Сума	39,8	40,0	40,6	120,4	6,69		
Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій		
			квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅	
Загальна		Sy	7,62	17				
Нерівномірність груп		Sp	0,05	2				
Варіантів		Cv	7,05	5	1,41	27,59	3,53	
Фактор А		Ca	0,730	1	0,73	14,29	5,32	
Фактор В		Cb	6,25	2	3,13	61,14	4,35	
Фактор АВ		Cab	0,07	2	0,04	0,69	4,35	
Інші		Cz	0,51	10	0,051			
НІР ₀₅ заг. 0,41 фактору А 0,24 фактору В 0,29								
Точність дослідів, %			1,95%		t ₀₅	2,23		

Дисперсійний аналіз показників урожайності зерна пшениці озимої залежно від біопрепарату в різних сівозмінах (2024 р.)									
La	Lb	P	N	K					
2	3	3	18	676,286					
Варіанти			Р		Сума	Середнє			
La	Lb	I	II	III	до контролю				
Без Б.П.	60	4,84	4,85	4,83	14,5	4,84			
	40	5,58	5,71	5,86	17,2	5,72			
	20	6,92	6,76	7,18	20,9	6,95			
БП	60	5,95	5,69	5,97	17,6	5,87			
	40	5,79	5,61	6,27	17,7	5,89			
	20	7,26	7,57	7,69	22,5	7,51			
	Сума	36,3	36,2	37,8	110,3	6,13			
Результати дисперсійного аналізу									
Дисперсія			Сума	Ступінь		Середній	Відношення дисперсій		
			квадратів	свободи		квадрат	F _ф	F ₀₅	
Загальна		Sy	14,13	17					
Нерівномірність груп		Sp	0,27	2					
Варіантів		Sv	13,61	5		2,72	110,65	3,53	
Фактор А		Ca	1,549	1		1,55	62,96	5,32	
Фактор В		Cb	11,51	2		5,76	233,89	4,35	
Фактор АВ		Cab	0,55	2		0,28	11,26	4,35	
Інші		Cz	0,25	10		0,025			
HIP ₀₅ заг.	0,29	фактору А		0,17		фактору В		0,20	
Точність дослідів, %			1,48%			t ₀₅	2,23		

Додаток 3

Технологічна карта вирощування пшениці озимої в зерно-паро-просапній сівозміні з насиченням соєю до 20 % з використання передпосівної обробки зерна біопрепаратом МікоФренд (1,5 л/т)

	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				інсектициди, л (Бі-58 0,75 л/га)		75		зерна	74,20	7420,0										
	Площа, га	100	Всього туків, т				фунгіцид, л (Альто супер 0,5 л/га)		50		соломи												
№	Найменування робіт	Одвим.	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		Вартість, всього грн.	
			у фізод.	в умовга	трактори, автомоб.	с-г. 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	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні	га	100	26,9	T-150K	ЛДГ-10	1	V	11,75				49	2,0	16,3		1174,9		1174,9	3	300	15600,0	16775
2	Оранка	га	100	206	T-150K	ПЛН-5-35	1	VI	104,46				6,4	15,6	125,0		10446,3		10446,3	18,8	1880	97760,0	108206
3	Ранньовесняне борокування	га	100	15,7	T-150	СГ-21+БЗСС-1	1	V	7,54				76,4	1,3	10,5		753,5		753,5	1,6	160	8320,0	9074
4	Культивація пару 4 рази	га	400	159	T-150K	2КПС-4	1	V	19,06				30,2	13,2	106,0		7624,9		7624,9	4,5	1800	93600,0	101225
5	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	23400,0	25306
6	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
7	Навантаження насіння	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
8	Транспортування насіння	т	22		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	7,6	61,1		3051,6		3051,6		50	2600,0	5652
9	Сівба	га	100	36,6	Case P-195	Greaat Plains	1	VI	51,04	2	III	23,96	13,1	7,6	61,1	122,1	5103,5	4791,5	9895,0	7,6	760	39520,0	49415
10	Борокування 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	7800,0	9079
11	Транспортування води і отрутохімікатів	т	20		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,2	13,3		666,3		666,3		25	1300,0	1966
12	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	6760,0	8132
13	Транспортування води і отрутохімікатів	т	20		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	1,4	8,6		428,3		428,3		25	1300,0	1728
14	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	6760,0	8132
15	Збирання врожаю	га	100		Джон-Дір		2	VI	43,13				15,5	6,5	103,2		8626,6		8626,6	8,3	830	43160,0	51787
16	Транспортування зерна	т	779,1		ГАЗ-53		2		49,97				погод.	6,5	103,2		10316,4		10316,4		584	30384,9	40701
17	Очистка зерна	т	779,1		Петкус		1	V	49,20	4	III	29,53	11,7	66,6	532,7	2131	38334,4	92032,4	130367	кВт-год	5327	0	130367
	Разом по культурі			521											1221	2313	93001	99245	192246		7274	378265	570511

Продовження додатку 3

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури							
Оплата праці				Відсоток		Сума, грн.	
Пряма				X		192246	
Підвищена				25		48061	
Нарахування на заробітну плату				22		0	
Разом				X		240307	
Вартість валової продукції				64554			
				Показник		Сума, грн.	
				Витрати на 1 га		24891	
				Реалізаційна ціна 1 т продукції		8700	
				Умовно-чистий дохід на 1 га		39663	
				Затрати праці на 1 га, люд-год		35,3	
				Повна собівартість 1 т		3355	
				Рівень рентабельності, %		159,3	
№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 ц	
1	Насіння, т	22	10500	231000	2310	31,1	9,4
2	Добрива	-	-	-	-	-	-
3	в т.ч. органічні	-	-	-	-	-	-
4	мінеральні-всього, т	0	-	-	0	-	-
5	в т. ч. азотні - (0,9 ц/га) двічі	0	18334	0	0	0,0	0,0
6	азотні - карбамід	1	-	0	0,0	0,0	0,0
7	калійні	-	-	-	-	-	-
8	складні (НАФК) - (2,5 ц/га)	0,0	26840	0	0	0,0	0,0
9	Засоби захисту рослин	-	-	-	6810	-	-
10	в т.ч. протруйники, л (Вітавакс-200)	55	303	16665	167	2,2	0,7
11	інсектициди, л (Бі-58 новий, 0,75 л/га)	75	500,0	37500	375	5,1	1,5
12	Діазофіт+ поліміксобактерин по 1 га-пор	100,0	540,0	54000	540	7,3	2,2
13	Гербіцид Пріма 0,5 л/га	50	10900,0	545000	5450	73,5	22,1
14	фунгіцид, л (Альто супер 0,5 л/га)	50	557,0	27850	279	3,8	1,1
15	Електроенергія, кВт	5513	8,73	48127	481	6,5	2,0
16	ПММ, л	7274	52,0	378265	3783	51,0	15,3
17	Оплата праці	-	-	240307	2403	32,4	9,8
18	Амортизація	100	300	30000	300	4,0	1,2
19	Витрати на ремонт	100	1000	100000	1000	13,5	4,1
20	Страхові платежі та фіксований податок	100	450	45000	450	6,1	1,8
21	Плата за оренду землі та майна	100	3000	300000	3000	40,4	12,2
22	Всього прямих витрат	-	-	2053715	20537	276,8	83,3
23	Накладні витрати (20 %)	-	-	410743	4107	55,4	16,7
24	Всього виробничих витрат			2464457	24645	332,1	100,0
25	Витрати на реалізацію			24645	246	3,3	XXX
26	Повна собівартість			2489102	24891	335,5	XXX